SECTOR		
A	ARMARIO	
B	ESTANTERIA	
C	FICHERO	
D	ESTANTE	
E	CARPETA	
F	BIBLIORATO	
G	CAJA/ON	
H		
I	ALFABETICO	
J	EJEMPLAR	
OBSERV.		

LECCIONES DEL CONFLICTO DEL ATLÁNTICO SUR
Dr. Adolfo PORTELLA III

- LECCIONES DEL CONFLICTO DEL ATLÁNTICO SUR.
- EXPLORACIÓN MINERA EN ARGENTINA
- INDUSTRIA AERONAÚTICA Y ESPACIAL EN ARGENTINA.

centinela

T A B L A S

351
1

Parte II: TABLAS

Tabla 1
Arsenal Nuclear de los EE.UU. y la URSS (Número total de ojivas nucleares).

Tabla 2
Efectos de la detonación de una bomba nuclear.

Tabla 3 A,B.
Daños producidos a distintos tipos de construcciones por efecto de la onda explosiva (o choque) de una bomba termonuclear de 1 megatón.

Tabla 4.
Mortalidad provocada por la onda explosiva o de choque en una amplia zona poblada.

Tabla 5
Efectos de la onda explosiva (correspondiente a una sobrepresión pico de 35 kPa

Tabla 6
Efectos de la onda térmica producidos por la explosión de 1 Mt.

Tabla 7
Efectos de la radiación inicial (a una distancia de la detonación donde la exposición total del cuerpo, corresponde a una dósis de 450 RAD = 4,5 Gray).

Tabla 8
Areas (en Km^2) donde se produce daño letal, teniendo en cuenta distintos efectos, para explosiones nucleares comprendidas entre 0,001 y 10 Mt.-

Tabla 9
Equivalente Megatónico de 3 cargas nucleares detonadas para producir un efecto destructivo mayor (Modo "MIRV").

Tabla 10
Vulnerabilidad de las Fuerzas Nucleares Estratégicas a un Primer Ata-

351
2

ARSENAL NUCLEAR DE LOS ESTADOS UNIDOS Y LA UNION SOVIETICA

(Número Total de Ojivas Nucleares)

ARSENAL NUCLEAR		ESTADOS UNIDOS	UNION SOVIETICA
Armas Estratégicas		13.500	8.800
Armas Tácticas		26.500	11.200
TOTAL	Número de Ojivas	40.000	20.000
	Equivalente Megatónico (MTE)	10.000	10.000
Total de ojivas nucleares y poder explosivo nuclear expresado en MTE, de los EE.UU y la URSS		60.000	
		20.000	

Tabla 1

353
4

Efectos de la detonación de una bomba nuclear

Fenómeno	Efectos Físicos	Efectos Biológicos
Mecánico, de la onda explosiva o choque	destrucción de estructuras naturales y artificiales (construídas)	muerte y daños en los sistemas biológicos.
Térmico, de la onda calórica y luz (UV, visible, IR)	evaporación, ignición de todos los materiales conocidos-incendios en escala devastadora	muerte, quemaduras gravísimas; daños en los ojos.
Radiación Nuclear inicial (neutrones y rayos gamma)	Inducción de radioactividad en todos los materiales expuestos.	Elevada mortalidad; exposición total a la radiación ionizante de los organismos biológicos.
Radiación Residual: (a) "Fallout local" (b) "Fallout Global"	Depósito de material radioactivo en el suelo; inyección de radioactividad en la atmósfera	Exposición letal y subletal externa e interna; aumento en la incidencia de cancer y alteraciones genéticas.
Pulso Electromagnético (EMP)	Deterioro irreversible de los circuitos electrónicos y eléctricos (redes)	Se desconocen efectos producidos por pulsos de muy baja frecuencia (ELF)
Perturbaciones Atmosféricas	Variaciones irreversibles en la concentración de ozono (y oxígeno); disminución de la radiación solar incidente en la tierra (absorción en la atmósfera)	Disminución de la producción agropecuaria; desequilibrio ecológico (daños de la biósfera): Elevadísima mortalidad por desnutrición, en progresión exponencial.

Tabla 2

Información procesada por Rotblat (249)

354
S

Daños producidos a distintos tipos de construcciones por efecto de la onda explosiva (o choque) de una bomba termonuclear de 1 megatón

	Sobrepresión pico (kPa)	Velocidad del viento (Km/hora)	Efectos característicos de la onda explosiva (o de choque)
A	150.000	superior a los 15.000 Km/hr.	destrucción de silos subterráneos en zona despoblada; demolición, ignición, evaporación de cualquier estructura en un radio superior al kilómetro
	15.000	superior a los 10.000 Km/hr.	destrucción total de estructuras de concreto y metal; los edificios construídos en una vasta zona se convierten en polvo, partículas, etc.
	5.000	Superior a los 3.500 Km/hr.	efectos destructivos similares al caso anterior, pero abarcando una zona menor.
	500	Superior a los 1.500 Km/hr.	efectos similares; pero cubriendo una superficie menor.
B	140	800 Km/hr.	derrumbe de todas las estructuras de concreto
	70	460 Km/hr	plantas industriales y edificaciones comerciales arrasadas; viviendas de madera y ladrillo demolidas, convertidas en partículas, polvo, etc.
	35	260 Km/hr.	Viviendas rurales típicas y residencias destruídas y construcciones rígidas dañadas.
	21	150 Km/hr	Paredes armadas en estructuras modulares metálicas desplazadas y destruídas. Población que haya sido sorprendida en las calles aniquilada por la acción de esta presión combinada con su proyección contra materiales rígidos.
	7	60 Km/hr.	La población expuesta a daños por restos de edificios (vidrios, partículas, escombros, etc.) proeyctados como proyectiles al espacio.

Tabla 3

Mortalidad provocada por la onda explosiva o de choque en una amplia zona poblada.

Sobrepresión pico (kPa)	Población aniquilada (%)	población dañada gravemente (%)	población dañada levemente (%)
superior a 200	100	-	-
superior a 84	98	2	-
35-84	50	40	10
14-35	10	50	40
7-14	1	19	80

Aclaración: Datos basados en el estudio de Rotblat (249).

Tabla 4

356

7

Efectos de la onda explosiva
(correspondiente a una sobrepresión pico de 35 kPa)

	Poder Explosivo, en megatones		
	0,1	1	10
1.- Altura Optima de la explosión (en Km)	1,5	3,2	6,9
2.- Distancia desde la explosión (en Km)	3,2	7	15
3.- Area Letal (en Km^2)	22	104	480

Aclaración: Datos tomados de Rotblat (249)

Tabla 5

Efectos de la onda térmica producidos por la explosión de 1 Mt

Energía incidente en la superficie, suficiente para producir quemaduras, con una probabilidad del 50% (Joules/m^2).	40×10^4
Distancia a la que se producen quemaduras de primer grado, con probabilidad del 50% (Km).	14,8
Distancia, para quemaduras de segundo grado, con probabilidad del 50% (Km).	11,8
Distancia, para quemaduras de tercer grado, con probabilidad del 50% (Km)	11,07
Distancia Letal (Km)	9,74 - 9,5
Area Letal (Km^2)	350

Datos basados en Rotblat (249)

Tabla 6

358
9

Efectos de la radiación inicial (a una distancia de la detonación donde la exposición total del cuerpo, corresponde a una dósis de 450 RAD = 4,5 Gray).

	Poder Explosivo (en megatones)		
	0,1	1	10
Neutrones (en Km)	1,9	2,3	2,65
Radiación gamma (en Km)	2,3	2,9	4,7
Area Letal (en Km^2)	12,4	25,6	60
Aclaración: Una dósis de 6 Gy (600 RAD) puede provocar la muerte, con una probabilidad del 100%.			

Datos basados en Rotblat (249)

Tabla 7

359

10

Areas (en Km^2) donde se produce daño letal, teniendo en cuenta distintos efectos, para explosiones nucleares comprendidas entre 0,001 y 10 Mt

Tipos de Daño	Poder Explosivo				
	0,001	0,010	0,100	1	10
Onda Expansiva	1,7	5,3	25,4	112	509
Onda Calórica	1,45	11,2	68,5	405	1.485
Radiación Nuclear	3,12	6,5	12,4	25,6	60

Datos basados en Rotblat (249)

Tabla 8

Equivalente Megatónico de 3 cargas nucleares detonadas para producir un efecto destructivo mayor (Modo "MIRV")

Número de bombas nucleares lanzadas y detonadas en la atmósfera (poder explosivo en megatones, Mt)	Carga Nuclear total en megatones (Mt)	Equivalente Megatónico, MTE	Relación (D/B) a igualdad de megatones lanzados.
A.- 1 (de 0,150 Mt)	0,150	0,282	
B.- 1 (de 0,450 Mt)	0,450	0,587	1,44
D.- 3 (cada una de 0,150 Mt)	0,450	0,846	
A.- 1 (de 0,2 Mt)	0,2	0,342	
B.- 1 (de 1 Mt)	1	1	1,71
D.- 5 (cada una de 0,2 Mt)	1	1,71	
A.- 1 (de 0,1 Mt)	0,1	0,215	
B.- 1 (de 1 Mt)	1	1	2,15
D.- 10 (cada una de 0,1 Mt)	1	2,15	
A.- 1 (de 0,01 Mt)	0,01	0,0464	
B.- 1 (de 0,1 Mt)	0,1	0,215	2,16
D.- 10 (cada una de 0,01 Mt)	0,1	0,464	
A.- 1 (de 1 Mt)	1	1	
B.- 1 (de 10 Mt)	10	4,64	2,16
D.- 10 (cada una de 1 Mt)	10	10	
A.- 1 (de 0,005 Mt)	0,005	0,029	
B.- 1 (de 0,05 Mt)	0,05	0,136	2,13
D.- 10 (cada una de 0,005 Mt)	0,05	0,29	

Tabla 90

3 61
12

Vulnerabilidad de las Fuerzas Nucleares Estratégicas

a un Primer Ataque Demoledor del Tipo Sorpresa

Vector Portador de Ojivas Nucleares	Arsenal Nuclear de EE.UU antes del ataque a la URSS (100%)	Arsenal Nuclear de URSS antes del ataque de EE.UU (100%)	% de Ojivas Nucleares disponibles en EE.UU. después de atacar a URSS (69%)	% de Ojivas Nucleares disponibles en URSS después del ataque sufrido (20%)
ICBMs	22	74	0	16,09
SLBMs	50	22	41,64	3,91
Bombarderos	28	4	27,36	0
Vector Portador de Ojivas Nucleares	Arsenal Nuclear de EE.UU. antes del ataque de la URSS (100%)	Arsenal Nuclear de URSS antes del ataque a EE.UU. (100%)	% de Ojivas Nucleares disponibles en URSS después de atacar a EE.UU (66%)	% de Ojivas Nucleares disponibles en EE.UU. después del ataque sufrido (38%)
ICBMs	22	74	41	4
SLBMs	50	22	22	25
Bombarderos	28	4	3	9

Tabla 10

362

13

Fuerzas Nucleares del Teatro de Operaciones Europeo

(OTAN)

Sistemas	Número de Unidades	Número de Ojivas	MTE
IRBM			
SSBS S-3	36	108	57
MRBM/GLCM			
Pershing II	108	160	83
BGM-109 H Tomahawk	464	351	300
SRBM			
Pershing 1A	180	180	2
Lance	140	500	100
SLBM			
Polaris A-3	64	64	22
MSBS M-2	80	80	70
Aviación Táctica y de Capacidad Nuclear			
F-15,FB-111,etc.	700	2.100	105
Artillería/proyectiles con carga nuclear			
M-110/203 mm	400	1.500	70
M-115/203 mm	380	100	5
M-109/155 mm	400	2.000	4
Minas de demolición con carga nuclear, ADM	700	700	50

Tabla 11

363

14

Fuerzas Nucleares del Teatro de Operaciones Europeo

(Pacto de Varsovia)

Sistemas	Número de Unidades	Número de Ojivas	MTE
	IRBM		
SS-20	315	945	270
SS- 5	16	60	25
	MRBM/GLCM		
SS- 4	275	400	250
SS- X	180	360	300
ALCM-X	110	150	130
	SRBM		
SS-12	70	70	24
Scud A/B	450	450	6
Scud B/C	143	143	6
SS-22	100	100	53
SS-23	10	20	6
	SLBM		
SS-N-5	57	57	40
	Aviación táctica y de capacidad nuclear		
Su-19/24;Mig-27,etc.	2.690	3.975	85-100
	Artillería/proyectiles con carga nuclear		
203 mm Howitzer	180	1.000	60
240 mm Mortars	200	1.100	54

Tabla 12

364
15

Comparación de las fuerzas de la OTAN y del Pacto de Varsovia preparadas para un conflicto convencional

Efectivos y sistemas	OTAN (O)	Pacto de Varsovia (V)	Relación (O)/(V)
Fuerzas Armadas	4,9 millones	4,8 millones	1 - 1,1
Divisiones	125 - 160	170	0,74- 0,94
Tanques pesados	17.400	45.500	0,38- 1
Armas antitanque	1.200	4.000	0,3 - 0,8
Misiles guiados-antitanque	5.200	2.000	2,6 - 2,8
Artillería y lanzadores de cohetes	9.950	20.500	0,5 - 1
Armas antiaéreas	5.300	6.500	0,82
Misiles guiados Superficie-Aire (S-A)	1.700	6.300	0,27- 0,5
Artillería/Morteros	900	15.000	0,06- 0,2
Helicópteros Artillados	1.950	1.600	1,23- 1,30
Submarinos de ataque	230	260	0,89- 1
Buques de ataque	900	1.350	0,67- 0,7
Aviones tácticos	3.850	4.500	0,84- 1

Tabla 13

365
16

Fuerzas Terrestres (Ejército).

Unidades	Estados Unidos	Unión Soviética
Personal Militar	1.100.000	3.700.000
Divisiones clasificadas en: Infantería Infantería mecanizada Tanques y Blindados Asalto,Aerotransportado Artillería y Misiles		
Total (Divisiones)	45	183
Tanques:		
Medianos y Pesados	12.550	52.800
Livianos	4.000	4.500
APC/AFV	16.000	67.000
Artillería	5.550	22.000
Misiles guiados antitanque	18.000	27.000
Morteros pesados	3.000	8.000
Misiles Balísticos Tácticos	900	1.500
Misiles Tácticos,Defensa Aérea	3.800	4.900
Cañones	7.100	10.000

Tabla 14

366
17

Fuerzas Aéreas

Unidades	Estados Unidos	Unión Sovietica
Personal militar	620.000	596.000
Bombarderos	580	605
ICBMs	1.052(a)	1.430(b)
Aviones cisternas	540(a)	580(b)
Aviones de Transporte	880(a)	690(b)
Aviones de caza/ataque	3.650(a)	4.800(b)
Aviones AWACS,AEW	420(a)	350(b)
Aviación Naval	850(a)	300(b)
Helicópteros artillados y Asalto	5.500(a)	4.500(b)

(a).- Dato no confirmado
(b).- Dato no confirmado

Tabla 15

367
18

Fuerzas Navales

Unidades	Estados Unidos	Unión Soviética
Personal militar	600.000	580.000
Portaaviones	12	4(a)
Portahelicópteros	4	4
Destructores	91	69
Cruceros	27	36
Fragatas	83	170
Submarinos	100	270
Submarinos misilísticos(SLBM)	33	85
Aviones de Ataque	850	300
Helicópteros	277	249

(a) Dato no confirmado

Tabla 16

368
19

Armas Nucleares Estratégicas

Sistemas Ofensivos	USA	URSS
ICBMs	1.052	1.398
Submarinos (con misiles)	40	92
SLBMs	512	1.017
Bombarderos (estratégicos)	376 (a)	235 (b)
Total de lanzadores de misiles	1.940	2.650
Sistemas Defensivos		
Lanzadores ABM	100	180
Lanzadores SAM	4.000	9.800
Aviones de Intercepción	2.500	3.000
Total de lanzadores	6.600	12.980
Armas Nucleares		
ICBMs	2.650	5.580
SLBMs	5.450	1.850
Bombarderos (cargas nucleares)	2.935	589
Total	11.035	8.019

(a).- Bombarderos B-52 (Modelos D/G y H) y FB-111A

(b).- Bear, Bison, Backfire

Tabla 17

369

20

Fuerzas Nucleares Estratégicas de Estados Unidos

Sistemas	Número de Vectores	Total de Ojivas Nucleares	Total de MTE	Observaciones
		ICBM		
Minuteman II	450	450	510	1,5 Mt C/ojiva
Minuteman III	250	750	230	0,57Mt (MIRV)
Minuteman Perfeccionado	300	900	440	1 Mt (MIRV)
Titan	52	156	775	
MX	30	850	400	4,8-5 Mt(MIRV)
Sub-Total	1.082	3.106	2.355	
		SLBM		
Poseidon C-3	304	3.040	670	0,5 Mt (MIRV)
Trident C-4	216	1.728	300	0,8 Mt (MIRV)
Sub-Total	520	4.768	970	
		Bombarderos		
B-52 G	150	1.210	1.210	0,1-1 Mt
B-52 H	105	820	820	0,1-2 Mt
B-52 D	75	300	300	0,25-1 Mt
FB-111A	60	120	120	0,1-3 Mt
Sub-Total	390	2.450	2.450	
Total de Ojivas Nucleares		11.324	5.775	

Tabla 18

Fuerzas Nucleares Estratégicas de la Unión Soviética

Sistemas	Número de Vectores	Total de Ojivas Nucleares	Total de MTE	Observaciones
	ICBM			
SS-11	580	580	580	1 Mt MIRV (3)
SS-13	70	70	70	
SS-17	150	600	490	0,2 Mt MIRV (3)
SS-18	310	2.300	2.000	0,5 Mt (MIRV-3,9)
SS-19	320	1.600	1.030	0,5- 3Mt(MIRV)
Sub-Total	1.430	5.150	4.170	
	SLBM			
SS-N-5	20	200	20	
SS-N-6	400	6.400	506	1 Mt (MIRV)
SS-N-8	300	1.800	180	
SS-N-17	18	152	34	3 Mt (MIRV)
SS-N-18	200	3.000	260	0,5 Mt (MIRV)
SS-NX-20	30	300	65	1 Mt (MIRV)
SS-NX-21	20	320	165	3 Mt (MIRV)
Sub-Total	988	12.172	1.230	
	Bombarderos			
Tu-95	110	300	310	3 Mt
Mya-4	50	55	40	1 Mt
Tu-22M	200	450	360	0,5 Mt
Sub-Total	360	805	710	
Total de Ojivas Nucleares		18.127	6.110	

Tabla 19

371
22

Fuerzas Ofensivas del Teatro de Operaciones (Alcance Intermedio)

Unión Soviética

Aviones de Combate	cantidad	Cargas Nucleares
Mig-27 (Flogger D/J)	700	700
Mig-25 (Foxbat)	-(a)	
Mig-19/21	-(a)	
Su-17/20 (Fitter C,D,H)	650	650
Su-19/24 (Fencer)	400	400
Tu-26 o 22-M (Backfire)	85	85
Tu-22 (Blinder) B,A	185	185
Tu-16 (Badger) A,G	310	310
Tu-16 (Badger) K	60	60
Total	2.390	2.390
Total de cargas nucleares en megatones (Mt)		2000 ÷ 2390
Equivalente Megatónico (MTE)		890 ÷ 2000

(a).- modelos de primera generación (total desconocido)

Tabla 20

372

23

Fuerzas Ofensivas del Teatro de Operaciones

(Alcance Intermedio)

Estados Unidos

Aviones de Combate	cantidad	cargas nucleares
F-111 (aerodromos)	260	520
F-15 (aerodromos)	380	760
F-14 (portaaviones)	220	400
A-6 (aerodromos-portaaviones)	150	300
F-4 (aerodromos-portaaviones)	1.000	2.000
F/A-18 (aerodromos-portaaviones)	20	40
A-7 (aerodromos-portaaviones)	300	600
F-16 (aerodromos)	170	340
A-4 (aerodromos)	100	100
Total	2.600	5.060
Total de cargas nucleares en megatones (Mt)		450 - 5060
Equivalente Megatónico (MTE)		800 - 5000

Tabla 21

373
24

F I G U R A S, D I A G R A M A S
Y G R Á F I C O S

374
25

Parte II: Epígrafes de Figuras, Diagramas y Gráficos.

Figura 1
Efectos destructivos provocados por la detonación de una bomba nuclear de 1 Mt en una región poblada e industrial incluyendo centrales nucleareas para suministro de electricidad. Se ilustra los niveles de destrucción como una función de la distancia.
(Diagrama adaptado de Bibl. 85 y 235).

Figura 2
Intercambio de misiles nucleares tácticos en el Teatro de Operaciones europeo, entre las fuerzas de la OTAN y Pacto de Varsovia
(Diagrama adaptado de Bibl. 85).

Figura 3
Los misiles con cabezas nucleares, en situaciones extremas de contraataque dirigidos a los centros industriales para desarticular la capacidad productiva del oponente.
(Diagrama adaptado de Bibl. 85).

Figura 4
Misiles Balísticos de alcance Medio (MRBM), Intermedio (IRBM) e intercontinental (ICBM). Los MRBM y los IRBM se dirigen a sus blancos describiendo trayectorias de la atmósfera. Los misiles ICBM cumplen una trayectoria fuera de la misma. (Diagrama adaptado de Bibl. 85).

Figura 5
Alcances aproximados de 4 sistemas de armas nucleares, instalados por las fuerzas de los Estados Unidos y la Unión Soviética, en Europa Occidental (OTAN) y Europa Oriental (Pacto de Varsovia).
El misil SS-20 (4500 Km) y el Bombardero Tu-26 (4000 Km) pueden alcanzar blancos probables en todos los teatros operacionales de la OTAN.
Los Pershing II (2750 Km.) y los de Crucero (1500 Km) llegan a cubrir con sus alcances instalaciones militares en el territorio de la Unión Soviética.
A - Misil de crucero (GLCM); B - Pershing II; C - TU-26; D - SS 20.
(Figura adaptada de Bibl. 180 y 235).

Figura 6
Misiles Pershing II y de Crucero (GLCM) acercándose a sus blancos median

375
26

te sistemas de autoguiado y reconocimiento aéreo de la zona. Emplazamiento de bases aérea y silos misilísticos.
(Diagrama modificado de Bibl. 180).

Figura 7
Sistema de 3C para las bases de misiles de crucero instaladas en el Reino Unido. El lanzamiento de un misil está sujeto a una compleja red de controles (con responsabilidad suprema de los mandatarios de Estados Unidos, y los países integrantes de la OTAN).
1.2. La Autoridad Nacional del Mando Supremo en Estados Unidos (NCA)
3: Sistemas de Satélites (NAVSTAR; FLT SAT COM; AF SAT COM)
4: Base de misiles de crucero.
5: Cuartel General (SACEUR), asiento del Comando Supremo de las Fuerzas Aliadas en Europa (SHAPE), instalado en Bélgica.
6: Comando General de las Fuerzas Estadounidenses en Europa (EUCOM), interconectado con todas las bases aéreas en el continente.
(Figura adaptada de Bibl. 85).

Figura 8
Los sistemas de la defensa de los Estados Unidos, interconectados con los de las fuerzas de la OTAN en Europa, manteniendo en permanente comunicación a todas las unidades navales, aeronavales y aéreas en operaciones. Incluye la vigilancia y seguimiento de submarinos, naves no identificadas.
1,2 NCA; 3 sistema de silos (ICBM); 4,5 NAVSTAR; FLT SAT COM; AF SAT COM; NATO III).
(Diagrama adaptado de Bibl. 85).

Figura 9
Teatros de operaciones posibles para el remoto caso de conflicto entre las fuerzas de la OTAN y el Pacto de Varsovia.
(Figura adaptada de Bibl. 85).

Figura 10
Sistema de la OTAN para controlar con eficacia las actividades de las fuerzas navales submarinas soviéticas en el Atlántico Norte.
1. Submarinos de la URSS
2. Zona de Vigilancia, mediante aviones ASW de la OTAN
3. Sistema de detección y vigilancia Sónica marítima (SOSUS)
4. Portaaviones ASW de la OTAN.

376
27

5. Bases de la Aviación anti-submarina estadounidense (ASW).
A1,2: Zona de despliegue de los submarinos de ataque de la OTAN.
(Figura revisada de Bibl. 85).

* * * *

Diagrama 1

1. Detonación nuclear entre 80 y 350 Km. de altura ("capas" que rodean la tierra definidas como Ionósfera y Electronósfera).
2. Horizonte terrestre en el sitio de la detonación nuclear.
3. Hipocentro, punto sobre la tierra ("nivel cero") indicado por la vertical desde el sitio en el espacio donde fué detonada la carga nuclear.
4. Zona ionizada por la radiación gamma.
5. Radiación gamma emitida por la explosión nuclear.
6. Pulso Electromagnético (EMP). Radiación de baja frecuencia actuando por un periodo muy corto de tiempo, pero con elevadísima densidad de potencia.
   (Diagrama reproducido de Bibl. 279).

Diagrama 2

La Probabilidad de Error Circular (C.E.P.) se ilustra en términos geométricos; es una medida estandard de la precisión de un misil de dar en el blanco.

1. Error en la dirección de la trayectoria del proyectil u ojiva nuclear.
2. Error en el alcance del disparo del proyectil.
3. Error total definido por la distancia entre el blanco y el sitio donde se produjo el "impacto".
4. Zona limite de tolerancia para lograr la destrucción o daño severo del blanco.
5. Horizonte terrestre.

(Diagrama reproducido de Bibl. 299).

Diagrama 3

Trayectoria de un misil balístico de largo alcance definida desde el sitio de lanzamiento hasta el blanco
(Diagrama reproducido de Bibl. 299).

377
28

Diagrama 4

El "Bus" donde se aloja el sistema MIRV (en este caso 5 ojivas) al atravesar la atmósfera "ordena" el lanzamiento del primer vehículo (1 ojiva liberada) dirigido a su blanco asignado. El "Bus" continúa su trayectoria lanzando sus otros vehículos con las respectivas ojivas nucleares a los blancos elegidos, variando éste su velocidad en cada lanzamiento.
(Diagrama reproducido en Bibl. 299).

Diagrama 5

Se ilustra las aplicaciones del sistema "Assault Breaker" para el ataque de formaciones de tanques distribuidos en distintas configuraciones. Los blancos son localizados mediante sistemas de radar operados desde aviones, helicópteros o "vehículos" aéreos dirigidos por control remoto. Las coordenadas de posición de esos blancos complejos se transmiten a un sistema central de adquisición de datos, procesándolos y se establece la orden de lanzamiento al sistema que la ejecuta dirigiendo un misil en la dirección del blanco.
Las "Submuniciones" son "dispersadas" desde la cabeza del misil cuando alcanza la zona del blanco, destruyendo un porcentaje elevado de la formación de tanques distribuidos en el mismo. Las submuniciones, mediante sus propios sistemas de detectores de IR, se dirigen a los tanques
(Diagrama adaptado de Bibl. 313).

Diagrama 6

El mismo sistema "Assault Breaker", empleado para el ataque de un blanco lineal tal como una columna de tanques. La información radárica procesada, dictará la órden al sistema, que lanzará un misil hacia el blanco donde libera las "Submuniciones" en la secuencia lineal apropiada de acuerdo a la geometría programada (313).

* * * *

Gráfico 1
En el gráfico se presentan dos curvas:
1. MTE Vs. Carga Nuclear: El poder explosivo de una carga nuclear en función de su carga dada en megatones.
2. Altura óptima de una explosión nuclear en función de la carga nu-

clear en megatones, para producir un "fallout" local significante. (Gráfico reproducido con datos adicionales de Bibl. 249).

Gráfico 2

Sobrepresiones (pico) como una función de la altura de la detonación de 1 megaton (1 Mt) y de la distancia.
(Se amplían datos del gráfico de Bibl. 249, 235).

Gráfico 3

Probabilidad de la destrucción de silos mediante ojivas nucleares.En este conjunto de 4 gráficos (Reproducción de los presentados en Bibl. 65) son presentados los efectos de variaciones individuales en los parámetros C.E.P., Confiabilidad, Poder Explosivo y Dureza (Resistencia) de los silos subterráneos, partiendo de un modelo hipotético de ataque contra silos que alojan una dotación de misiles Minuteman. En cada caso se ha asumido que el ataque es llevado a cabo con una o dos "oleadas" de ojivas portadas por SS-19 Mod. 3 o SS-18 Mod 4, con una C.E.P. de 0.14 millas náuticas, una Confiabilidad nominal del 75% y un Poder Explosivo Equivalente a 550 kT.
Los silos poseen nominalmente una resistencia de 2000 p.s.i (Los valores nominales están indicados por curvas de trazado sólido. Las bandas comprendidas (zonas) entre lineas cortadas, muestran los efectos en la probabilidad de destrucción operacional de silos, para una incertidumbre estimada en el orden del 10% en C.E.P. y Confiabilidad; 25% en el Poder Explosivo de la detonación de la ojiva nuclear, y del 20% en la Resistencia estructural de los silos.

Gráfico 4

Muestra la intensidad de radiación de neutrones (expresada en RAD), emitida por 3 tipos de ojivas o cargas nucleares como una función de la distancia del sitio de la detonación. Dos curvas corresponden a detonaciones de 1 y 10 kilotones (Kt) de cargas nucleares del tipo fisión,y la tercera curva, a una detonación de una "bomba neutrónica" (ERW, Enhanced Radiation Weapon) de fisión-fusión de 1 Kt (1 kilotón).
(Gráfico adoptado de Bibl. 156 y 235).

379
30

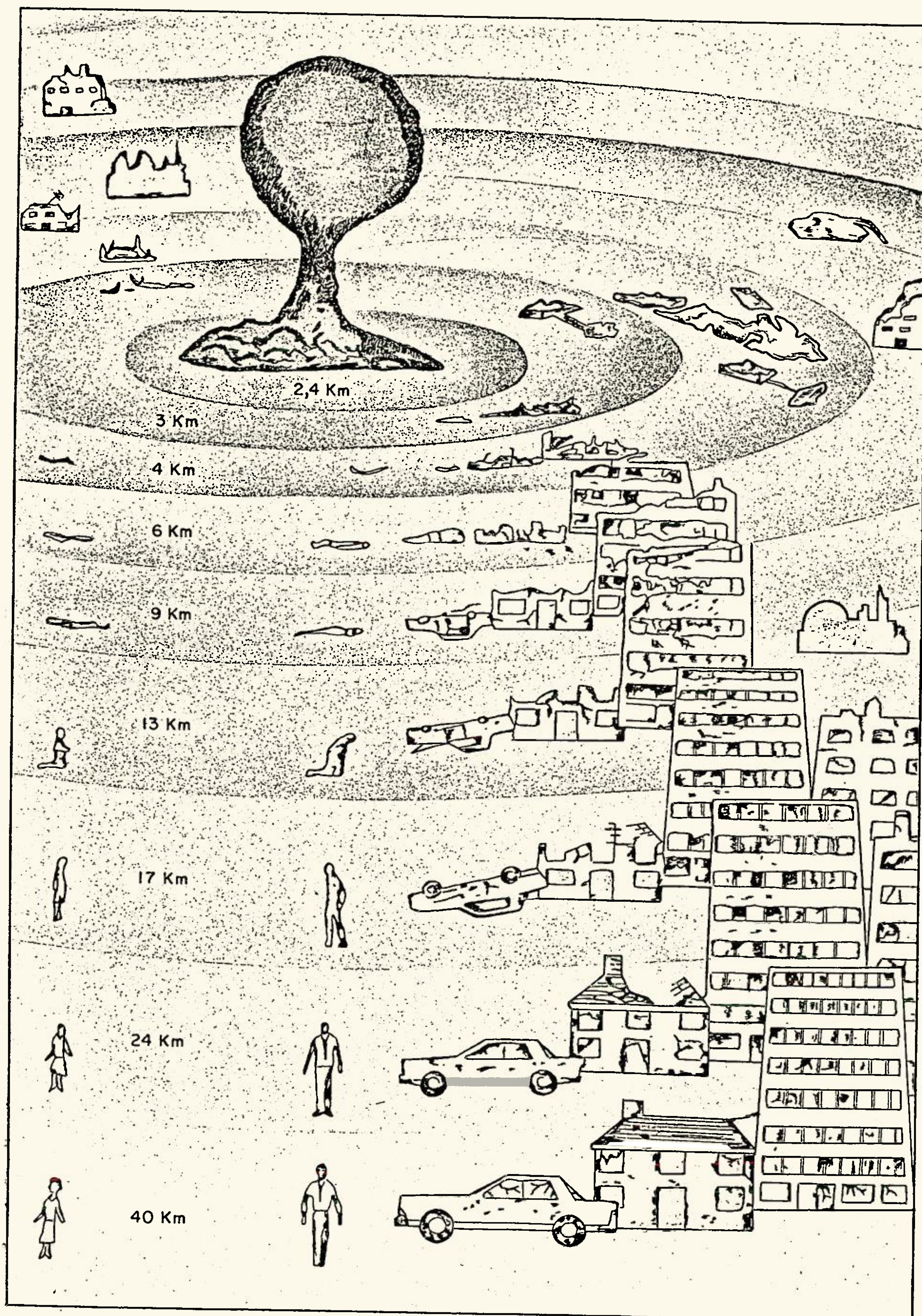


Figura 1

380

31

Fig. 1

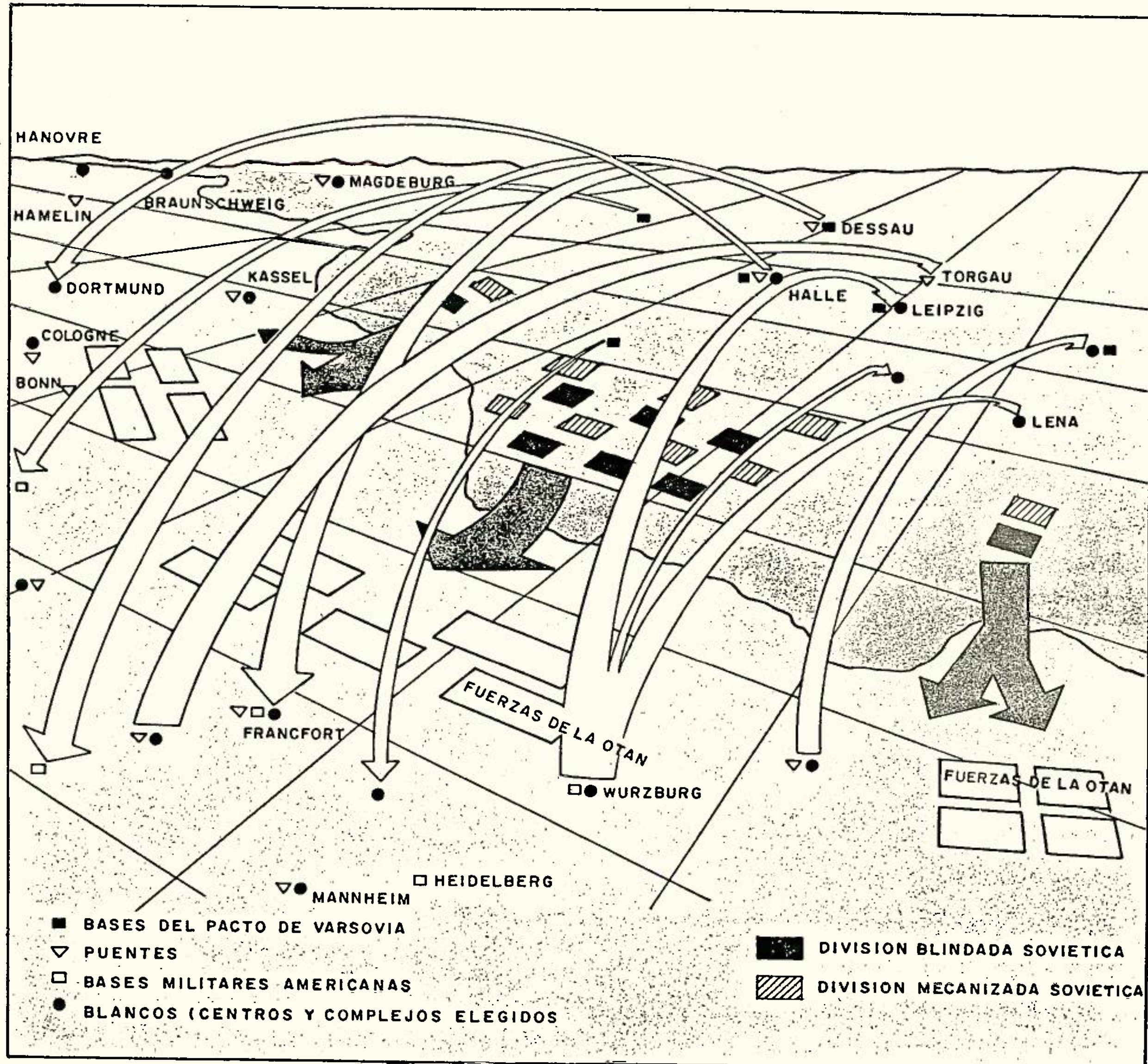

HANOVRE
MAGDEBURG
HAMELIN
BRAUNSCHWEIG
DESSAU
DORTMUND
KASSEL
TORGAU
HALLE
LEIPZIG
COLOGNE
BONN
LENA
FUERZAS DE LA OTAN
FRANCFORT
WURZBURG
FUERZAS DE LA OTAN
HEIDELBERG
MANNHEIM
BASES DEL PACTO DE VARSOVIA
PUENTES
BASES MILITARES AMERICANAS
BLANCOS (CENTROS Y COMPLEJOS ELEGIDOS
DIVISION BLINDADA SOVIETICA
DIVISION MECANIZADA SOVIETICA

Figura 2

381
32

FIG 2

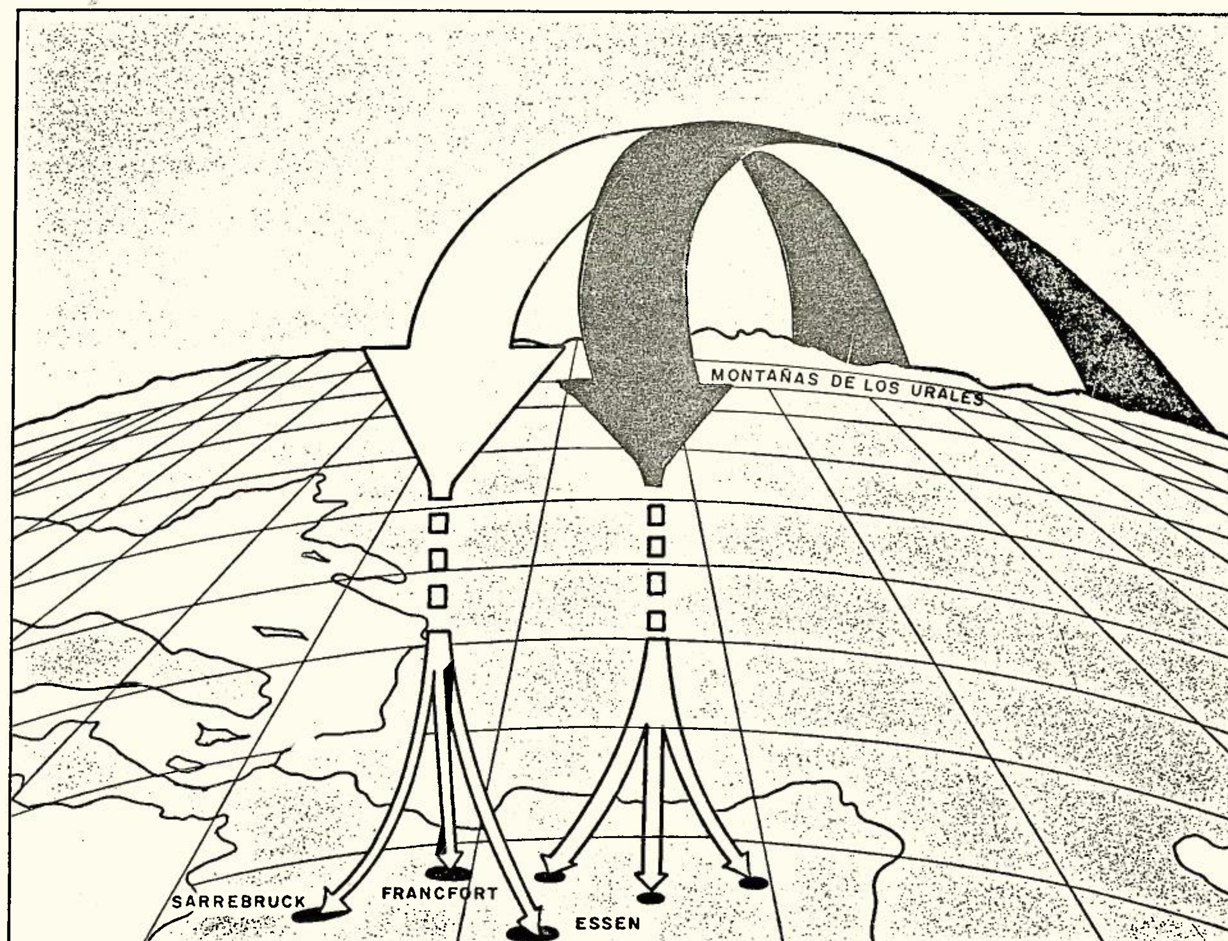
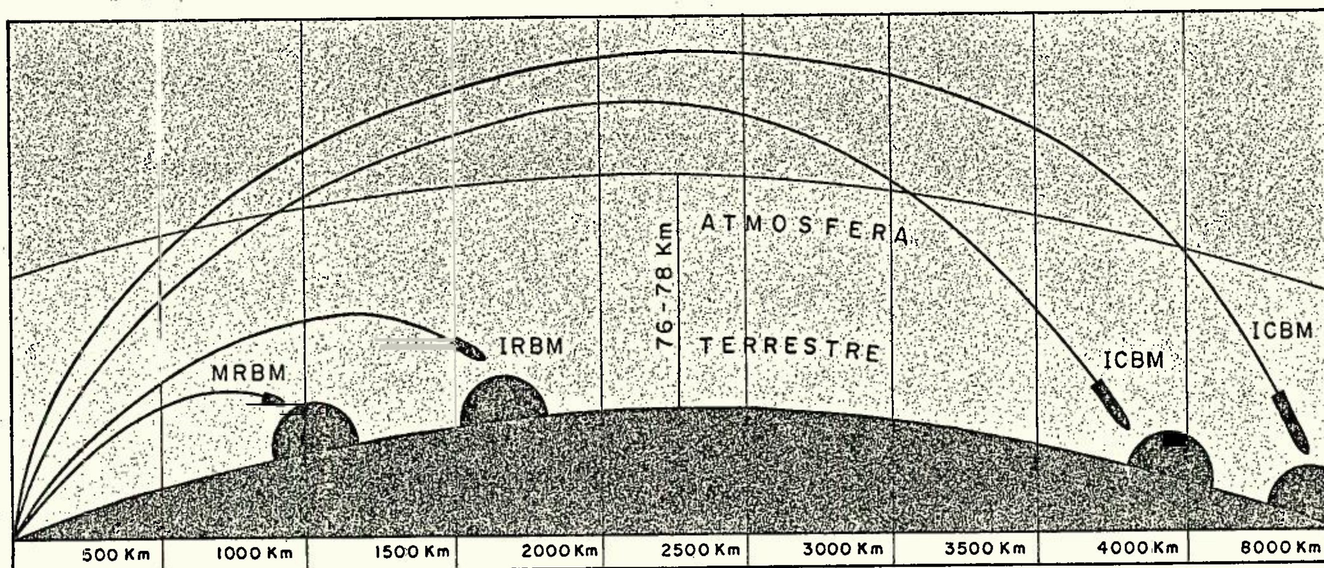


Figura 3

382

33

Fig. 3



ATMOSFERA
76-78 Km
TERRESTRE
MRBM
IRBM
ICBM
ICBM
500 Km
1000 Km
1500 Km
2000 Km
2500 Km
3000 Km
3500 Km
4000 Km
8000 Km

Figura 4

383

34

FIG 4

PROYECCIÓN MERCATOR
Escala Ecuatorial 1: 37.000.000

Figura 5

384

35

FIG. 5

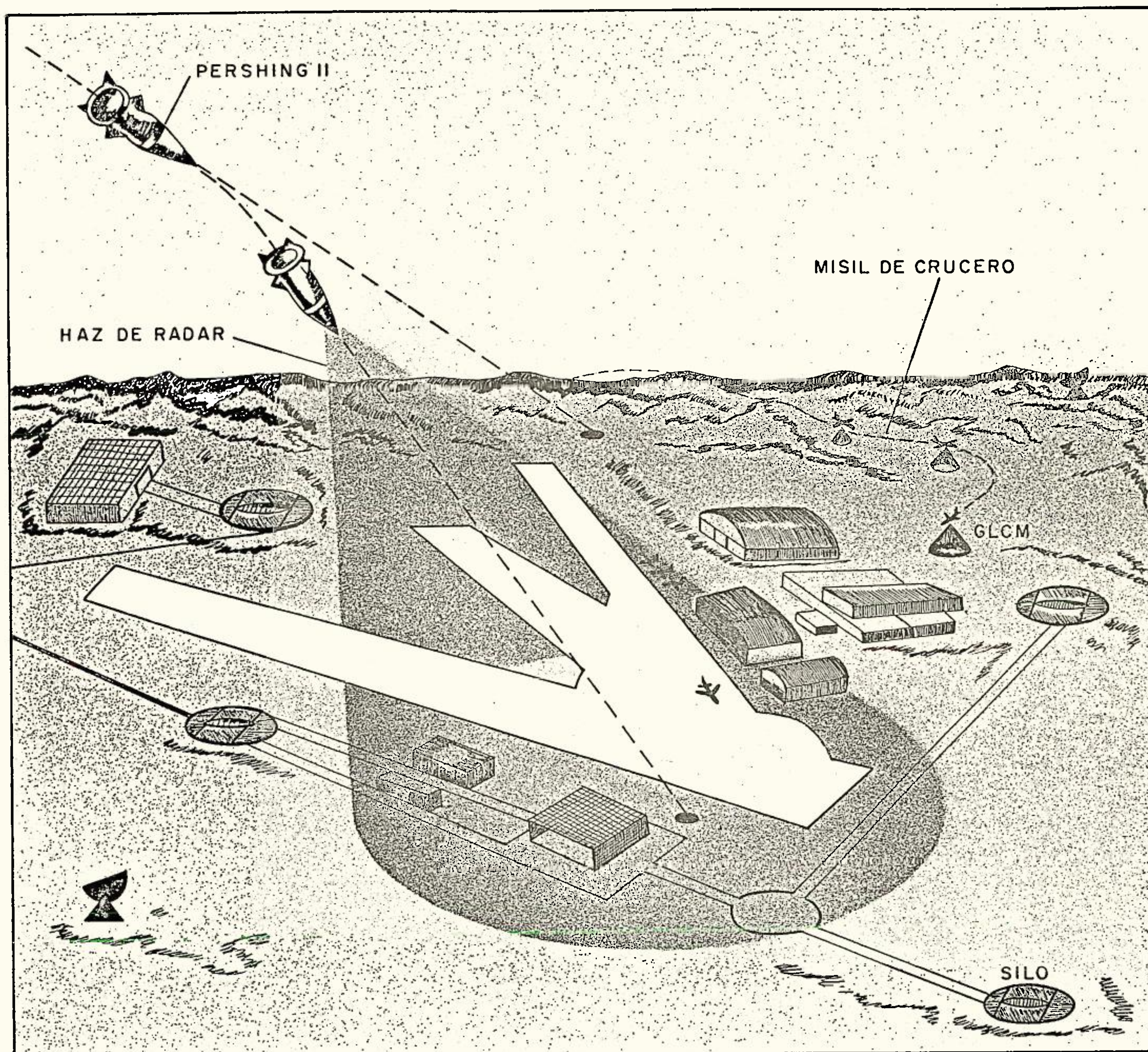


Figura 6

385

36

FIG. 6

Figura 7

386

37

FIG 7

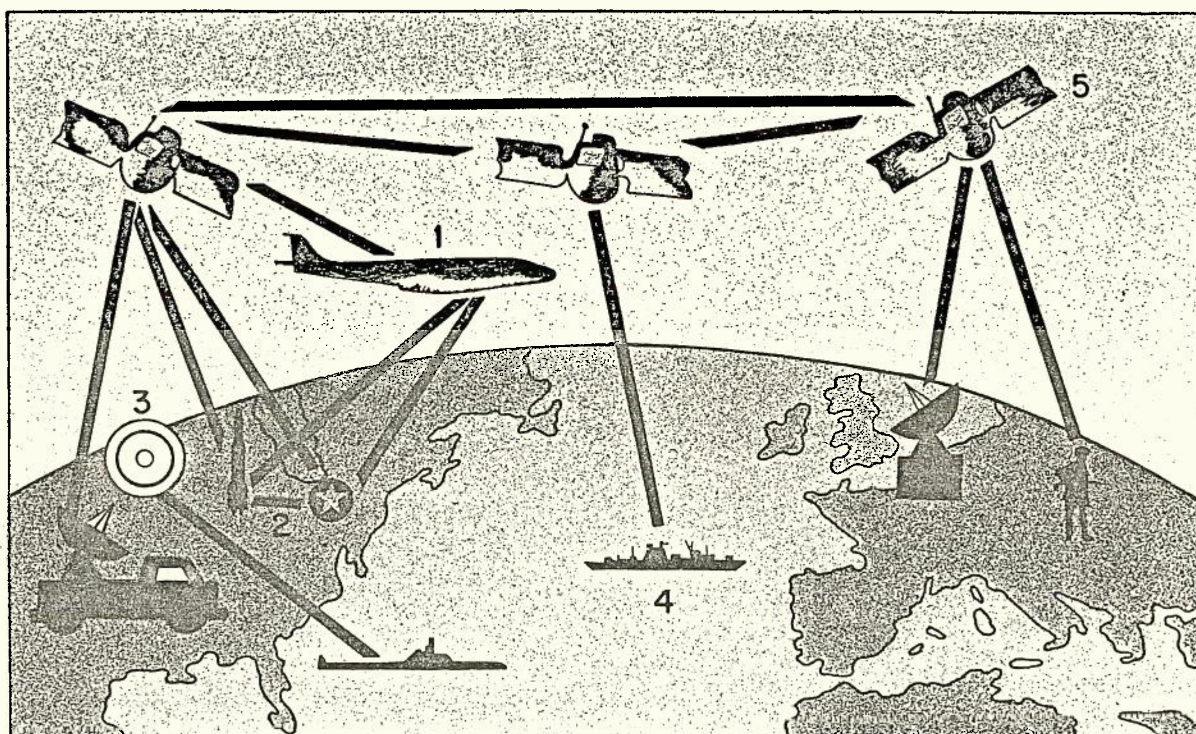


Figura 8

387
38

Fig. 8



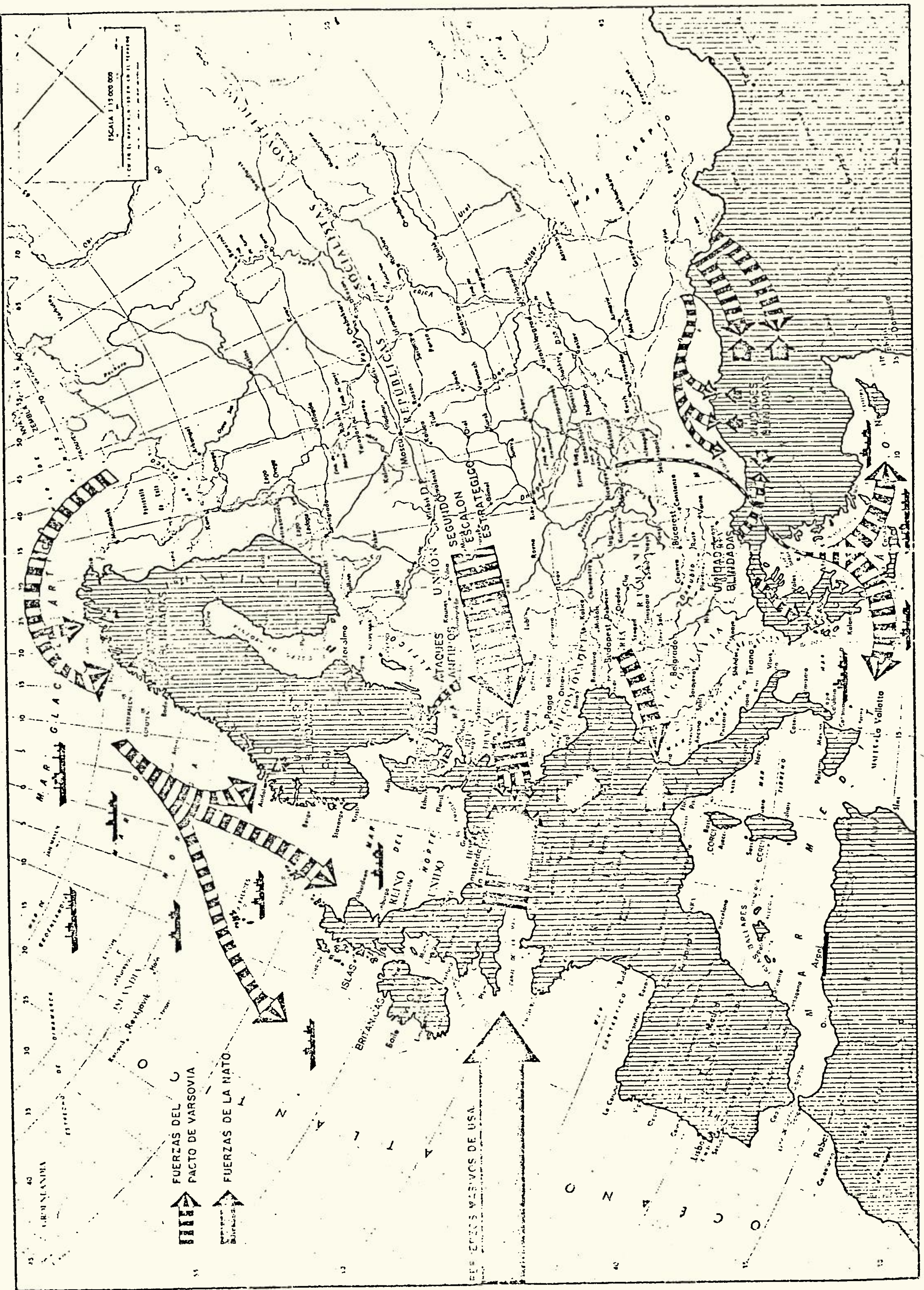

FUERZAS DEL PACTO DE VARSOVIA
FUERZAS DE LA NATO
FUERZAS MASIVAS DE USA
ATAQUES ANFIBIOS
SEGUNDO ESCALON ESTRATEGICO
UNIDADES BLINDADAS
UNION DE REPUBLICAS SOCIALISTAS SOVIETICAS
ISLAS BRITANICAS
REINO UNIDO
MAR DEL NORTE
OCEANO ATLANTICO
MAR MEDITERRANEO
MAR CASPIO
ESCALA 1:15 000 000
Moscu
Bucarest
Budapest
Belgrado
Praga
Tirano
La Valletta
Reykjavik

Figura 9

388
39

Fib. 9

PROYECCIÓN MERCATOR
Escala Ecuatorial 1: 37.000.000

Figura 10

389
40

Fig. 10

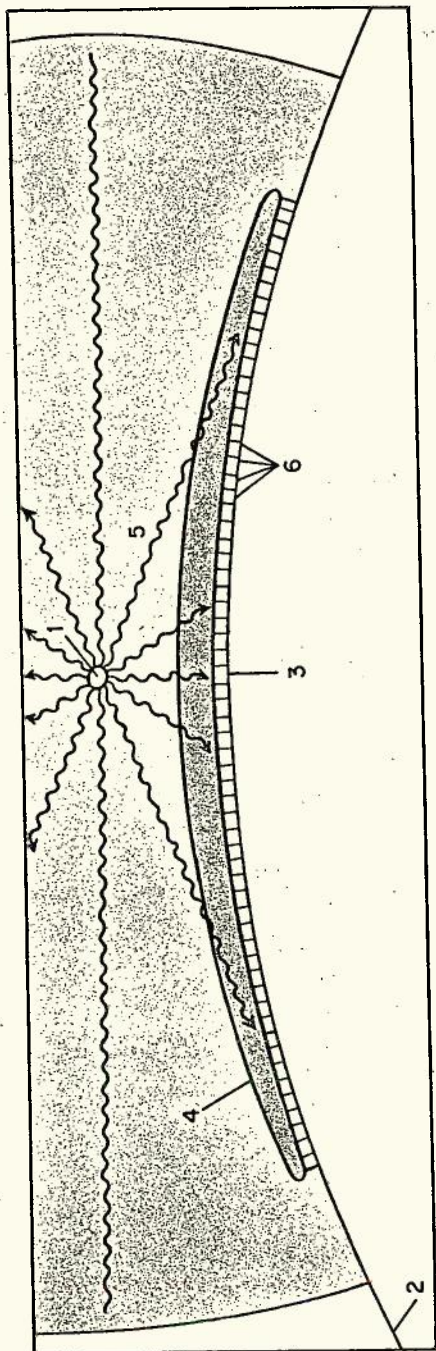


Diagrama 1

390

41

DIAGR. 1

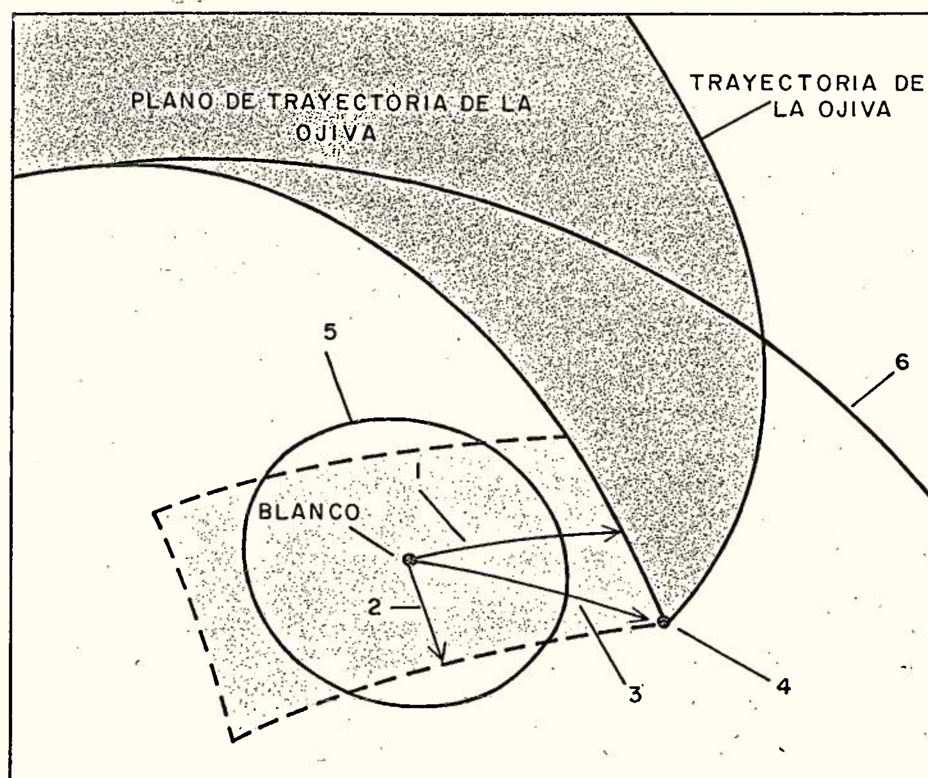

PLANO DE TRAYECTORIA DE LA OJIVA
TRAYECTORIA DE LA OJIVA
5
6
1
BLANCO
2
3
4

Diagrama 2

391

42

DIAGR 2

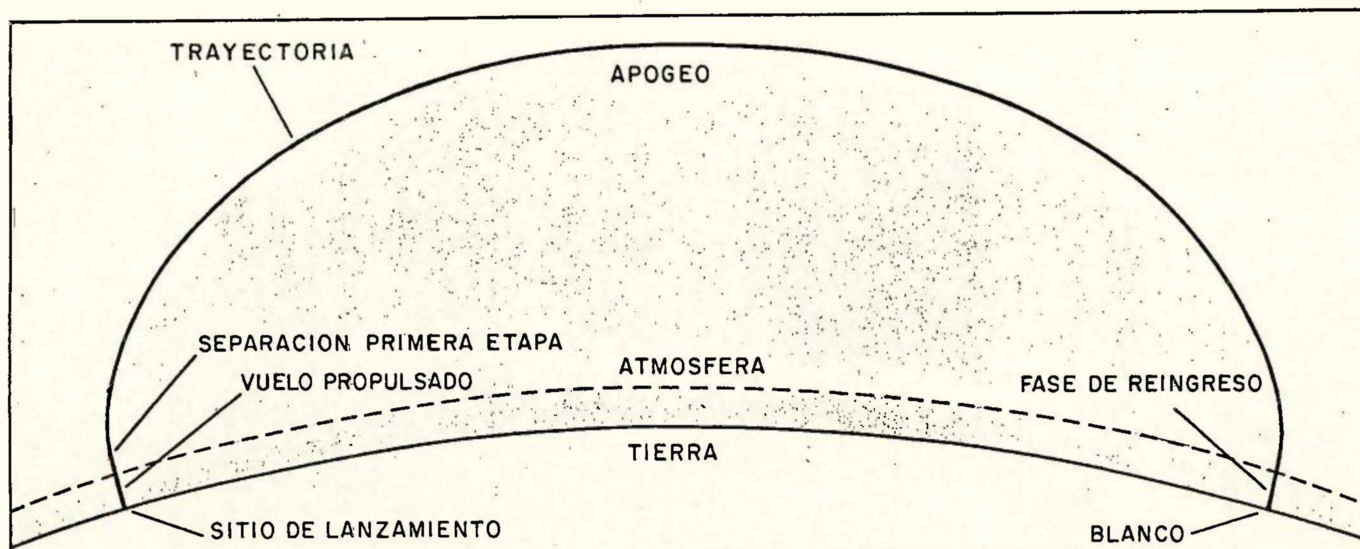

TRAYECTORIA
APOGEO
SEPARACION PRIMERA ETAPA
ATMOSFERA
VUELO PROPULSADO
FASE DE REINGRESO
TIERRA
SITIO DE LANZAMIENTO
BLANCO

Diagrama 3

392
43

DIAGR. 3

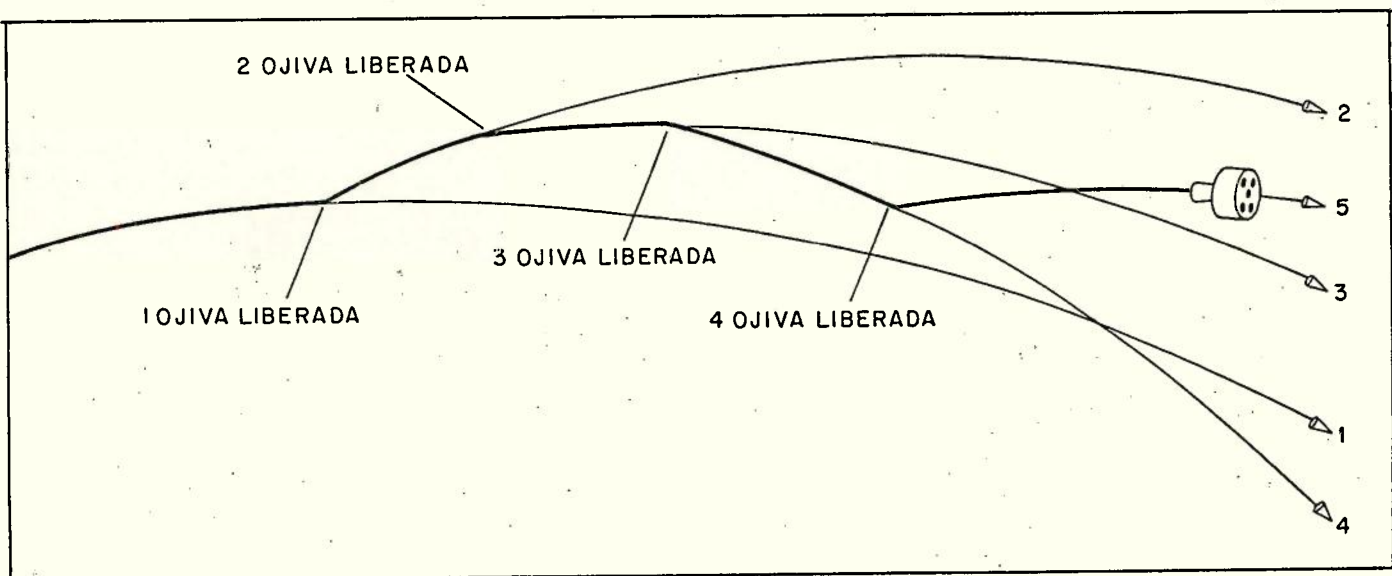

2 OJIVA LIBERADA
2
5
3 OJIVA LIBERADA
3
1 OJIVA LIBERADA
4 OJIVA LIBERADA
1
4

Diagrama 4

393
44

DIAGR. 4

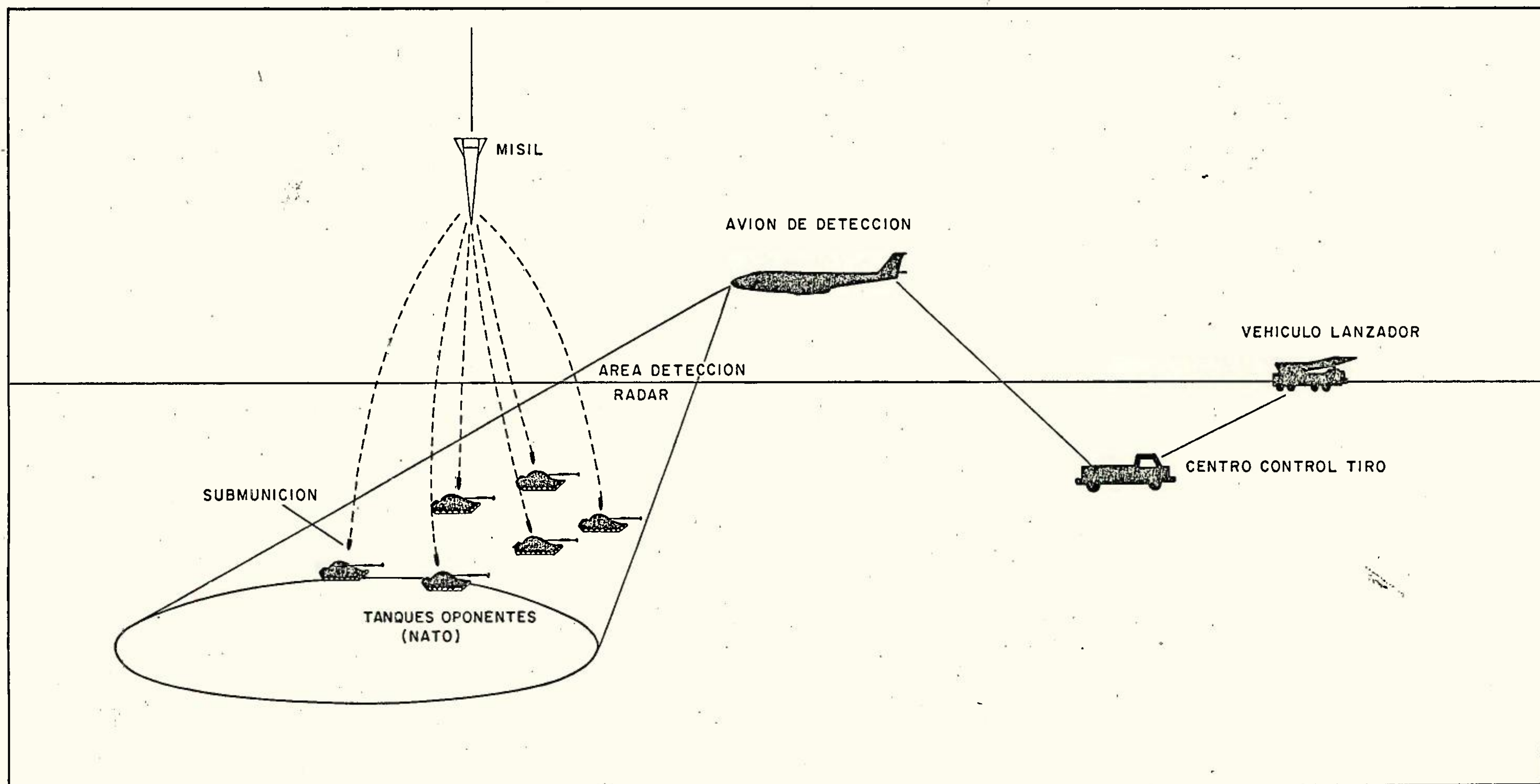

MISIL
AVION DE DETECCION
VEHICULO LANZADOR
AREA DETECCION
RADAR
CENTRO CONTROL TIRO
SUBMUNICION
TANQUES OPONENTES
(NATO)

Diagrama 5

394
45

DIAGR. 5

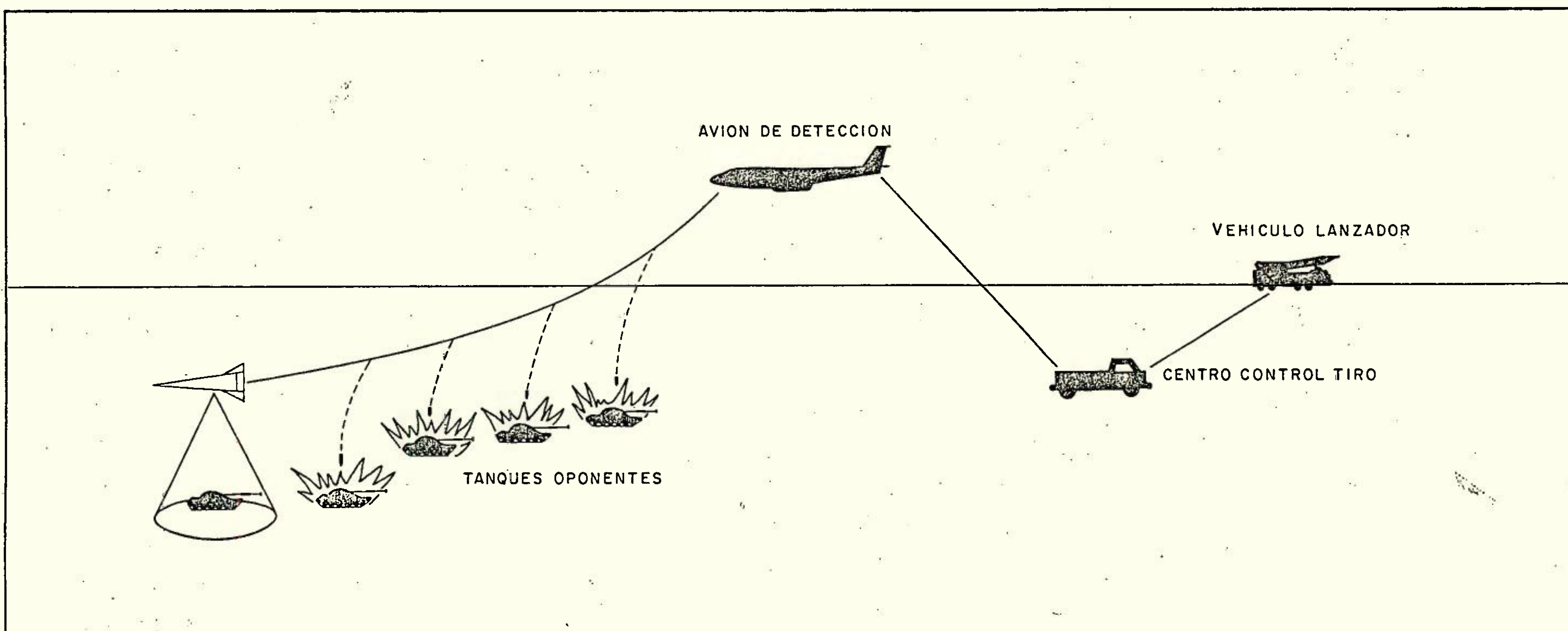
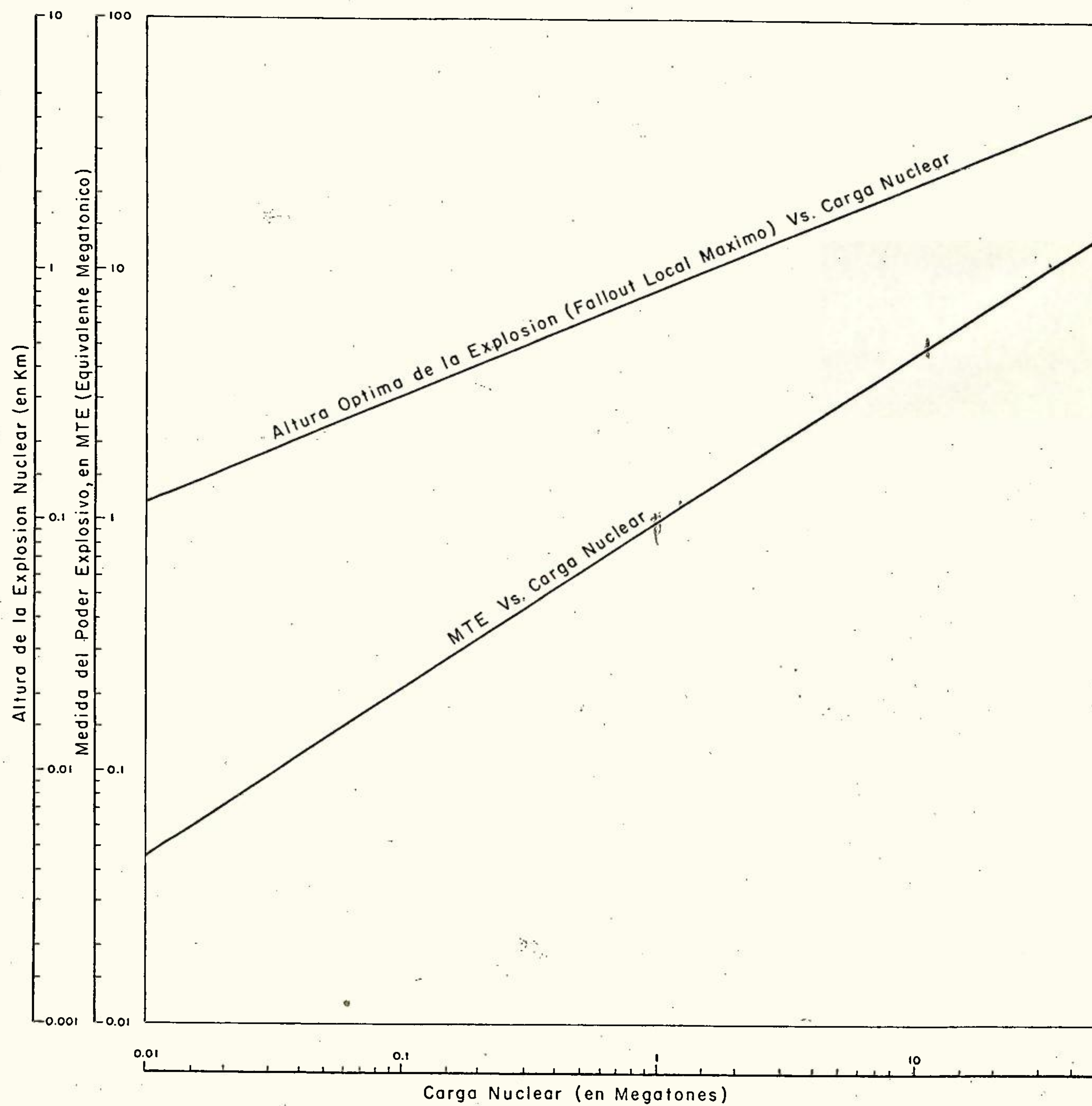

AVION DE DETECCION
VEHICULO LANZADOR
CENTRO CONTROL TIRO
TANQUES OPONENTES

Diagrama 6

395
46

DIAGR. 6



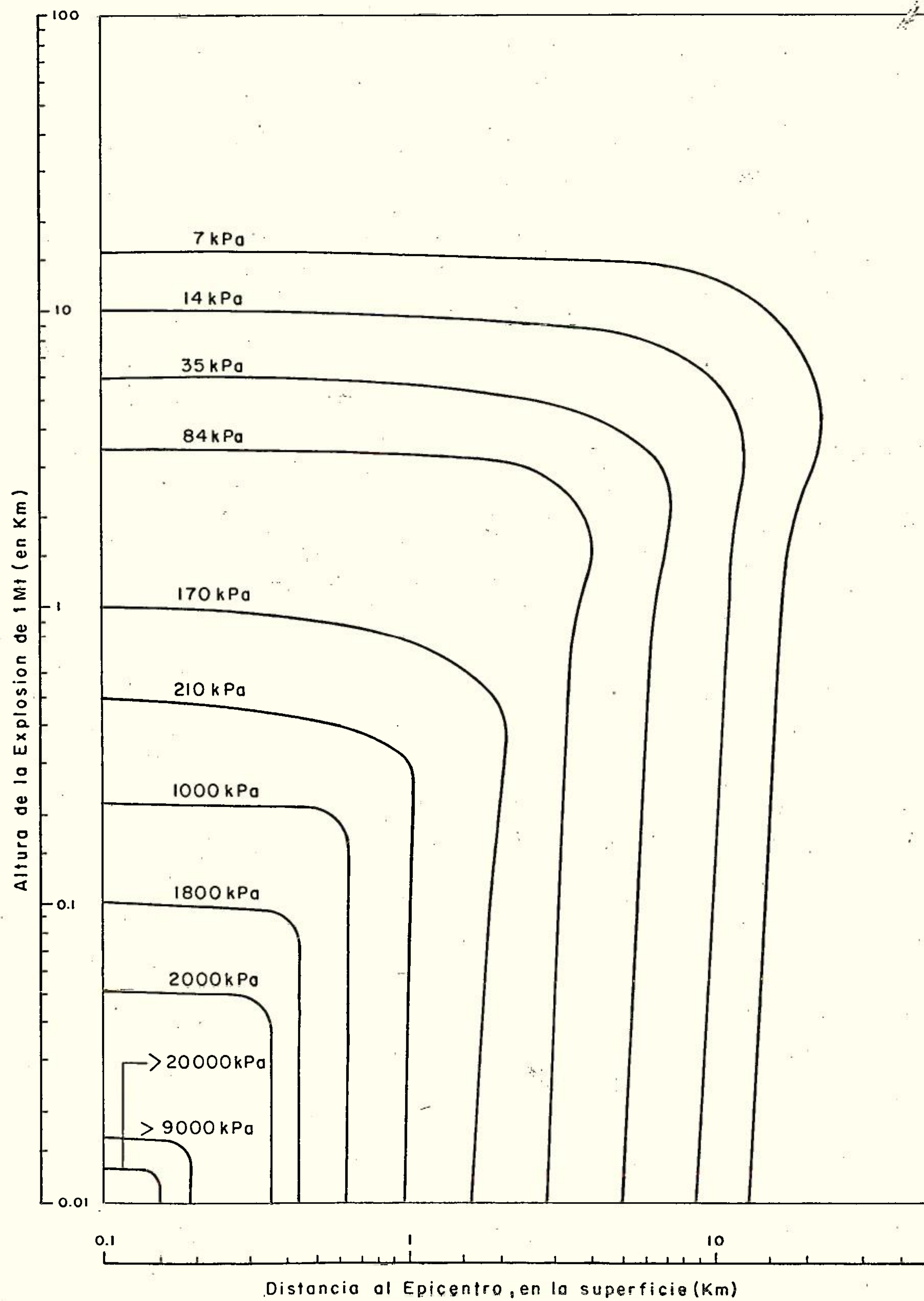
10
1
0.1
0.01
0.001
100
10
1
0.1
0.01
Altura de la Explosion Nuclear (en Km)
Medida del Poder Explosivo, en MTE (Equivalente Megatonico)
Altura Optima de la Explosion (Fallout Local Maximo) Vs. Carga Nuclear
MTE Vs. Carga Nuclear
0.01
0.1
1
10
Carga Nuclear (en Megatones)

Gráfico 1

396

47

GRAF. 1



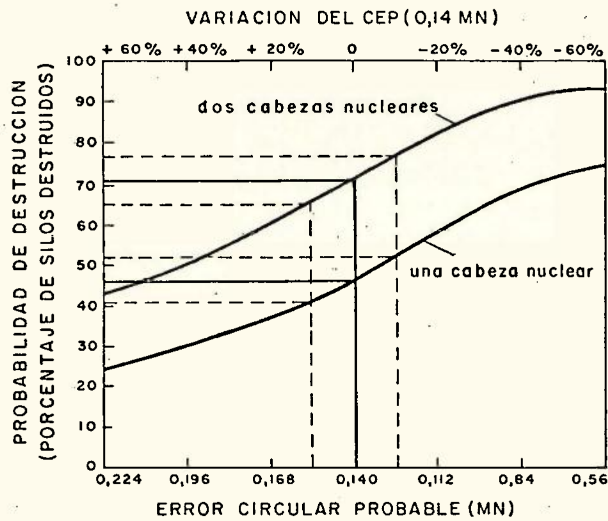
100
10
1
0.1
0.01
Altura de la Explosion de 1 Mt (en Km)
7 kPa
14 kPa
35 kPa
84 kPa
170 kPa
210 kPa
1000 kPa
1800 kPa
2000 kPa
> 20000 kPa
> 9000 kPa
0.1
1
10
Distancia al Epicentro, en la superficie (Km)

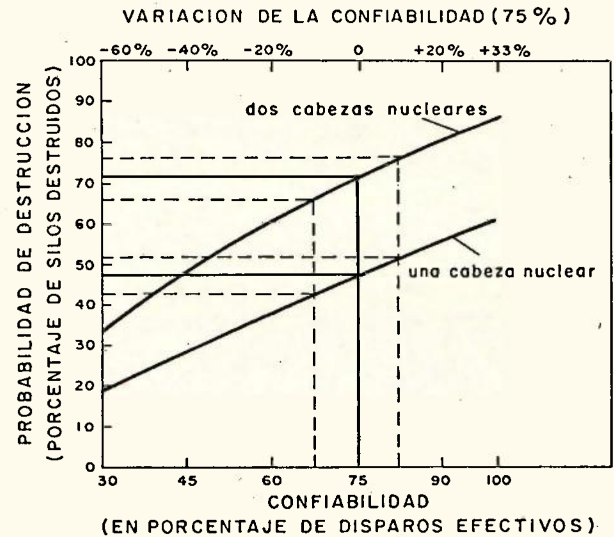
Gráfico 2

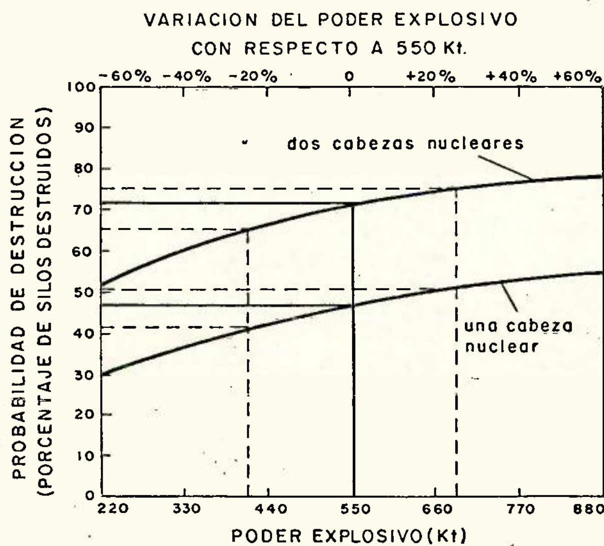
397

48

GRAF. 2


VARIACION DEL CEP (0,14 MN)
+ 60% +40% + 20% 0 -20% - 40% - 60%
PROBABILIDAD DE DESTRUCCION
(PORCENTAJE DE SILOS DESTRUIDOS)
dos cabezas nucleares
una cabeza nuclear
0,224 0,196 0,168 0,140 0,112 0,84 0,56
ERROR CIRCULAR PROBABLE (MN)


VARIACION DE LA CONFIABILIDAD (75 %)
-60% -40% -20% 0 +20% +33%
PROBABILIDAD DE DESTRUCCION
(PORCENTAJE DE SILOS DESTRUIDOS)
dos cabezas nucleares
una cabeza nuclear
30 45 60 75 90 100
CONFIABILIDAD
(EN PORCENTAJE DE DISPAROS EFECTIVOS)


VARIACION DEL PODER EXPLOSIVO
CON RESPECTO A 550 Kt.
-60% -40% -20% 0 +20% +40% +60%
PROBABILIDAD DE DESTRUCCION
(PORCENTAJE DE SILOS DESTRUIDOS)
dos cabezas nucleares
una cabeza
nuclear
220 330 440 550 660 770 880
PODER EXPLOSIVO (Kt)

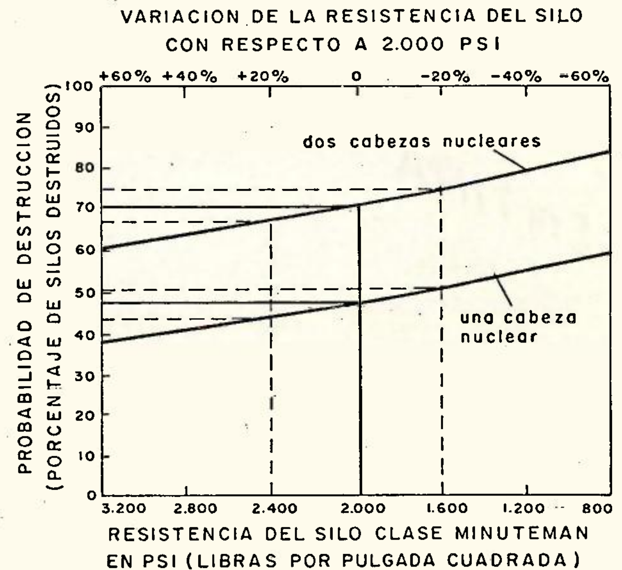

VARIACION DE LA RESISTENCIA DEL SILO
CON RESPECTO A 2.000 PSI
+60% +40% +20% 0 -20% -40% -60%
PROBABILIDAD DE DESTRUCCION
(PORCENTAJE DE SILOS DESTRUIDOS)
dos cabezas nucleares
una cabeza
nuclear
3.200 2.800 2.400 2.000 1.600 1.200 800
RESISTENCIA DEL SILO CLASE MINUTEMAN
EN PSI (LIBRAS POR PULGADA CUADRADA)

Gráfico 3

398
49

GRAF. 3

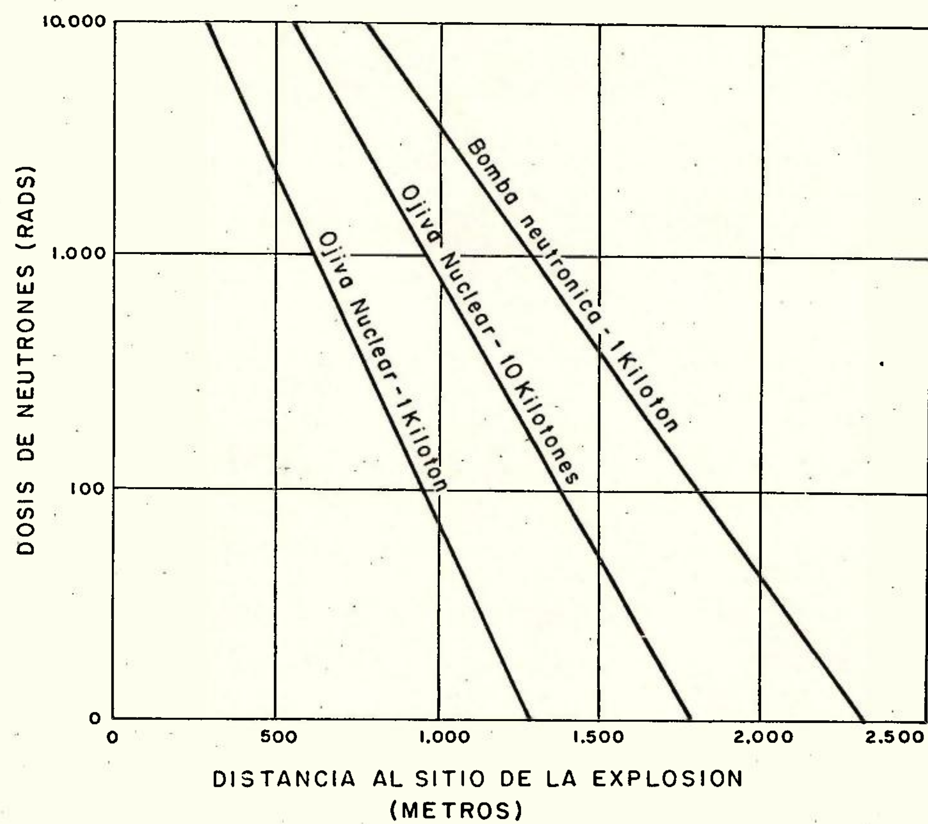

10.000
1.000
100
0
DOSIS DE NEUTRONES (RADS)
0
500
1.000
1.500
2.000
2.500
DISTANCIA AL SITIO DE LA EXPLOSION
(METROS)
Bomba neutronica - 1 Kiloton
Ojiva Nuclear - 10 Kilotones
Ojiva Nuclear - 1 Kiloton

Gráfico 4

399

5a

GRAF. 4

GLOSARIO

GLOSARIO

CAD	Comandante Aéreo de Defensa
CAE	Comandante Aéreo Estratégico
CAERCAS	Comisión de Análisis y Evaluación de las Responsabilidades en el Conflicto del Atlántico Sur (conocida también como "Comisión Rattenbach")
CAT	Comandante Aéreo de Transporte
CCAM	Comandante del Componente Aéreo Malvinas
CCEGM	Comandante del Componente de Ejército de la Guarnición Malvinas
CCM	Comandante Militar Conjunto Malvinas
CEOPECON	Centro de Operaciones Conjunto
CFAS	Comandante de la Fuerza Aérea Sur
CIC	Centro de Informaciones y Control (Malvinas)
CM	Comité Militar
CMN	Comandante de la Guarnición Militar Malvinas
CMS	Comandante Militar Malvinas
COAN	Comandante de la Aviación Naval
COE (ó CEO)	Centro de Operaciones Electrónicas (Fuerza Aérea)
COFLOMAR	Comandante de la Flota de Mar
CTOAS	Comandante del TOAS
CONIVAS	Comandante del Componente Naval Malvinas
CTOM	Comandante del Teatro de Operaciones Malvinas
GMN	Guarnición Militar Malvinas
TOAS	Teatro de Operaciones Atlántico

ACE	Allied Command Europe
AFSATCOM	Sistema de Comunicaciones por satélite de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos
DCS	Sistema de Comunicaciones para la Defensa
DOD	Departamento de Defensa de los Estados Unidos
EUCOM	Comando Estadounidense en Europa
FA	Aviación Frontal (Fuerza Aérea Táctica en la Unión Soviética)
FLEETSATCOM	Comunicaciones mediante satélites de la Flota estadounidense
IAEA	Agencia Internacional de la Energía Atómica
JSS	Sistema Conjunto de Vigilancia (Estados Unidos).
MEECN	Minimum Essential Emergency Communications Network
NAVSTAR	Sistema satelitario integrante del GPS estadounidense
NCA	National Command Authority-Autoridad Nacional de Comando
NORAD	Comando de la Defensa Aérea de América del Norte

NU (ó UN)	Naciones Unidas
OEA (ó OAS)	Organización de los Estados Americanos
OMS (ó WHO)	Organización Mundial de la Salud
OTAN (NATO)	Organización del Tratado del Atlántico Norte
PVO	Defensa Aérea del Territorio (URSS)
RAF	Real Fuerza Aérea (Reino Unido)
RFA	Real Flota Auxiliar (Reino Unido)
SACEUR	Comando Supremo de las Fuerzas Aliadas en Europa
SACLANT	Comando Supremo de las Fuerzas Aliadas en el Atlántico
SALT	Conversaciones sobre la limitación de las armas nucleares estratégicas (Strategic Arms Limitations Talks)
SHAPE	Cuartel General Supremo de las Fuerzas Aliadas en Europa
SIOP	Strategic Integrated Operation Plan
SIPRI	Stockholm International Research Institute
SOSUS	Sistema de Sonar para la vigilancia
SPADATS	Sistema estadounidense de vigilancia del espacio
STANAVFORLANT	Fuerza naval permanente del Atlántico
START	Conversaciones soviético-estadounidenses para la reducción de las armas estratégicas (Strategic Arms Reduction Talks)
TIAR	Tratado Interamericano de Asistencia Recíproca
TNF	Fuerzas Nucleares del Teatro de Operaciones
USAF	Fuerza Aérea de los Estados Unidos
USN	Marina de los Estados Unidos
USAFE	Fuerza Aérea de los EE.UU. estacionada en Europa
WWMCCS	Worlwide Military Command and Control System

AAM	Misil Aire -Aire
AAV	Vehículo Anfibio de Asalto
ABM	Misil Anti-Balístico
ACM	"Cluster" de municiones lanzadas y guiadas contra formación de tanques o móviles blindados.
Actividad	Una medida de la intensidad de una fuente o material radiactivo
ADM	Minas terrestres con carga nuclear
ADSM	Misil para la anulación de la defensa aérea
AEW	Alerta temprana Aérea (Sistemas montados en aviación o helicóptero)
AGM	Misil Aire-Superficie
AIAAM	Misil Aire-Aire de intercepción (Modelo avanzado)
AIRS	Sistema de guiado inercial (modelo avanzado)
ALBM	Misil balístico lanzable desde avión en vuelo

ALCM	Misil de Crucero lanzable desde avión en vuelo
AMRAAM	Misil Aire-Aire de alcance medio (modelo avanzado)
ARM	Misil Anti-Radar
ASAT	Anti-Satélite
ASALM	Misil Estratégico (modelo avanzado) lanzable desde el aire (Avión)
ASM	Misil Aire-Superficie
ASM	Misil Anti-Submarino
ASMD/RAM	Sistema Defensivo Misilístico Anti-Buque-Rolling Airframe Misil
ASMS	Misil Estratégico Aire-Superficie
ASMT	Misil Táctico Aire-Superficie
ASR	Radar de Seguimiento de vehículos en vuelo
ASRAAM	Misil Aire-Aire de corto alcance (Modelo Avanzado)
ASW	Operaciones Militares Antisubmarinas
ATGW	Arma anti-tanque teleguiada
ATM	Misil Anti-tanque
AWACS	Sistema de Alerta (Alarma) y Control con transmisión electromagnética instalado en avión o helicóptero (Sistema aerotransportado)
Big-Bird	Serie de Satélites espías estadounidenses
BMEWS	Sistema de Alerta Avanzada para misiles balísticos
Booster	Primera Etapa de propulsión de un cohete, necesaria para la aceleración inicial.
BUS	Vehículo de dispersión de ojivas nucleares dirigidas hacia sus blancos
CEP	Una medida de la precisión de misiles u otros proyectiles, generalmente expresada como "Exactitud Circular Probable", o con más propiedad, "Círculo de Probabilidades Iguales", ya que es el radio del círculo en el que el 50 % de los disparos, estadísticamente no acertarán en el blanco.
C3	Comando, Control y Comunicaciones
C3 I	Comando, Control, Comunicaciones e Inteligencia (Estados Unidos)
CLGP	Proyectiles guiados lanzables por cañon
COMINT	Inteligencia de comunicaciones
COSMOS	Nombre genérico de la serie de satélites militares soviéticos (incluye los sat. espías)
CVPR	Vehículo de Combate, reconocimiento y patrullaje (Ej.: Scimitar, Scorpion)
Chaff	Reflectores de señales (radar)
DSMAC	Correlación de zonas por comparación digital
DSCS	Sistema de Comunicaciones para la defensa mediante satélites

Dosis	Cantidad de radiación ionizante absorbida por el cuerpo
EAT	Seguimiento Angular Electrónico
ECM	Contramedidas Electrónicas
ECCM	Contra-Contramedidas Electrónicas
ELINT	Inteligencia Electrónica
EM	Radiación Electromagnética (Espectro de longitudes de onda en orden creciente incluye la radiación cósmica, gamma, X, ultravioleta (UV), visible, infrarrojo (IR), milimétricas (mm), Radar, UHF, VHF, Radio (HF), frecuencias extremadamente bajas (ELF).
EO	Electro-óptica, guiado que incluye el espectro EM desde UV hasta IR.
ESM	Medidas de vigilancia (apoyo) electrónica
EWSM	Medidas de Apoyo a la Guerra Electrónica
FEBA	Zona avanzada del area de combate
FLIR	Sistema de visión infrarrojo (IR); seguimiento de Fuente emisora IR
GLCM	Misil de Crucero lanzable desde tierra
GPS	Sistema de Satélites estadounidenses para la navegación y guiado
Gray (Gy)	La unidad SI de dósis absorbida (Kerma), definida como la energía absorbida de 1 Joule por kilogramo de tejido
GWS	Sistema de arma guiado (Royal Navy)
HARM	Misil Anti-radar de elevada velocidad
HEAT	Explosivo anti-tanque de elevado poder
HEN	Radar soviético de largo alcance de alarma anti-ICBM
HESH	Cabeza de poder explosivo elevado
ICBM	Misil balístico intercontinental
IFF	Sistema de Identificación amigo-enemigo
IGS	Sistema de guiado por inercia; "Centrado inercialmente".
IIR	Imágen obtenida por IR
Iones	Atomos que adquieren una carga eléctrica por la pérdida o ganancias de electrones.
IRBM	Misil balístico de alcance intermedio
IRCM	Contramedidas para la radiación infrarroja (IR)
IRINT	Inteligencia IR
IRTH	Autoguiado final por IR; autoguiado de IR, cuando el misil (ó cohete) se encuentra próximo al blanco
JS	Sistema de interferencia/señales o ruido
Kerma	Acrónimo de Kinetic Energy Released in Matter, expresada en términos de la unidad de dósis Gray (ó también en RAD).
kT	Kilotón, poder explosivo equivalente a 1000 toneladas de TNT

404
55

	a las limitaciones del sistema LOS, tales como los Radares y sistemas ópticos
PARCS	Radares de adquisición de información del perímetro asignado y la caracterización de ataques (o atacantes)
Pave Paws	Radares y sistemas periféricos electrónicos para la detección de los SLBM
PD	(Passive Decoys); Señuelos Pasivos
PRF	Frecuencia de Repetición de Pulsos
RAD	Unidad de dósis absorbida (Kerma), igual a 1 Gy/100; o sea 1 Gray (Gy) = 100 RAD
RADAG	Sistema de Guiado por Radar específico en los Misiles Pershing II
Radiación ionizante	Haces de partículas nucleares (neutrones, protones, beta, alfa) o radiación electromagnética (rayos X, gamma) que producen iones cuando atraviesan materiales
RANGE MISS	Error en el alcance del disparo del proyectil
RHB	Boya autoguiada
RHYOLITE	Satélites estadounidenses que aseguran el alerta de los lanzamientos y ensayos de ICBM soviéticos
RM	Royal Marines
Roentgen	Unidad de exposición a la radiación para los rayos X o gamma, el Roentgen es aproximadamente igual al RAD
RV	Vehículo de reentrada a la atmósfera, portado por el BUS
RW	Alerta de Radar
SAML	Misiles lanzables desde tierra, S-A
SAMS	Misiles navales, S-A
SAMOS	Satélite militar (espía) estadounidense de reconocimiento fotográfico, transmite la información por sistema de radio
SAR	Radar Semiactivo
SARH	Radar semiactivo autoguiado
SIGNIT	Inteligencia de señales
SLBM	Misiles balísticos lanzables desde submarinos (en inmersión).
SLCBM	Misil de crucero de vuelo teleguiado lanzable desde submarinos
SMLT	Misiles tácticos con lanzadores terrestres S-S
Sobrepresión	Presiones pico producidas en un sitio dado como consecuencia de una explosión nuclear
SR	Radar de vigilancia (alerta temprana)
SRAM	Misil de Ataque de corto alcance
SRBM	Misil balístico de corto alcance
SSBN	Submarino Nuclear de lanzamiento misilísticos
SSM	Misil Superficie-Superficie
SSMLS	Misiles estratégicos con lanzadores terrestres S-S

405
56

LAMPS	Sistema aerotransportado de múltiples usos, montado en helicóptero para la lucha antisubmarina
LANTIRN	Sistema de seguimiento infrarrojo y navegación a baja altitud.
LAV	Vehículo Blindado Liviano
LCU	Unidad de Desembarco blindada, para transporte de tropa
LCVP	Vehículo de Desembarco y Personal
LGB	(Paveway), bombas convencionales guiadas por laser
LLLTV	Nivel de iluminación bajo, de televisión.
LOCK-ON	Capacidad de ciertos sistemas de seguimiento ya sean de RADAR, IR, u Opticos, en la búsqueda de un blanco y una vez localizado interrumpir dicha operación, y activar la fase final de seguimiento del blanco.
LOS	Campo Visual
LRBM	Misil Balístico de largo alcance
LSL	Buque Trasoceánico de 5600 toneladas de transporte de tropa y apoyo logístico para naves de mayor tonelaje
MAD	Destrucción Nuclear Mutua "Asegurada"
MIRV	Múltiples vehículos de reentrada con blancos independientes
MLBM	Misil Balístico (modelo avanzado de la URSS) de alcance medio
MLMS	Sistema misilístico multipropósitos livianos (Stinger, etc)
MLRS	Sistema de lanzamiento de cohetes múltiples
Molyina	Serie de satélites sóviéticos que aseguran la vigilancía del territorio estadounidense y otras regiones del planeta.
Monopulso	Técnica de Radar en la que cuatro haces de radiación EM se "superponen" (dos de azimuth, dos de elevación) presentando mediante módulo electrónico de integración una señal de voltage cero, cuando el blanco se encuentra exactamente en el centro.
MRASM	Misil A-S de alcance medio
MRBM	Misil balísitico de alcance medio
MRV	Vehículos de reentrada múltiple
MSBS	Misil balísitico Mar-Tierra (orígen frances lanzable desde submarino)
MT	Megaton, poder explosivo equivalente a 1.000.000 toneladas de TNT
MTE	Unidad de destrucción de un área, definida como aquella provocada por una explosión nuclear de 1 megatón
MTI	Indicación del blanco en movimiento
MTR	Radar de seguimiento de misil
NIS	Sistema de Identificación NATO (OTAN)
OPINT	Inteligencia Optica
OTH	Sobre la línea del horizonte, sistema que no esta sujeto

SSMST	Misiles tácticos navales S-S
SSMSS	Misiles estratégicos navales S-S
SSN	(Ship Submergible Nuclear) Submarino Nuclear
TAAM	Misil táctico de ataque a aeródromos
TAINS	Sistema de navegación inercial por comparación sobre el terreno en tiempo real
TASM	Misil táctico anti buque
Tiempo Real	Características Instantáneas, simultánea de la información transmitida por el ordenador (sistema computador)
TIS	Sistema conformación de imagen térmica.
TIR	Radar iluminador del blanco.
TJS	Sistema de interferencia táctica
TLAM-N	Misil táctico de ataque en tierra-nuclear
TOTAL MISS	Error total definido por la distancia entre el blanco y el sitio donde se produjo el "impacto"
Torpedo A/P AH	Torpedo de autoguiado acústico/pasivo ó activo
TOW	Sistemas misilísticos S-S y A-S portados por vehículos o aviones (Tube-launched Optically tracked; Wire Guided)
TRACK MISS	Error en la dirección de la trayectoria del proyectil
TTR	Radar de seguimiento del blanco
TVC	Empuje del motor control vectorial, ajuste de trayectoria.
TW	Throw Weight, carga adicional de un misil balístico
VELA HOTEL	Serie de satélites estadounidenses para la detección de explosiones nucleares.
V/STOL	Avión de decolage y aterrizaje vertical
WAAM	Municiones anti-tanque de cobertura terrestre amplia

Nivel Estratégico Operacional

CTOM	Gral.Div.Osvaldo J. García
CTOAS	Valte.Juan José Lombardo
CAT	Brig. Enrique Ramón Valenzuela
CAE	Brig.May. Hellmut C.Weber
CAD	Brig.May. Augusto Jorge Huges
CEOPECON	Gral.Div.O.J.García Valte.J.J.Lombardo Brig.May.H.C.Weber

[illegible]

COFLOMAR	Valte.Gualter Allara
CFAS	Brig. Ernesto Horacio Crespo +
CCM	Gral. Mario Benjamín Menendez

+El Brigadier D.E.H.Crespo tuvo la responsabilidad máxima de la planificación de las Operaciones Aéreas realizadas durante el Conflicto Bélico del Atlántico Sur. Fué sólidamente respetada por el oponente, en todos sus informes técnicos y análisis de la estrategia y tácticas empleadas por ambas partes.

408
59

Fuerza de Tareas del Reino Unido

-Comandante del Servicio de Defensa

-Comandante del Almirantazgo

-Comandante en Jefe de la Flota de Mar

Fuerzas Navales Integrantes de la Fuerza de Tareasdde las Islas Malvinas

-Jefe de la Primera Flota,Contraalmirante John Woodward

-Comodoro de Operaciones Anfibias, Michael Clapp

-Comodoro de la Real Flota Auxiliar,S.C.Dunlop

Fuerzas Terrestres Integrantes de la Fuerza de Tareas

-Comandante de la Fuerza Terrestre ,General Jeremy Moore,de la Infantería de Marina

-Estado Mayor de la 3ra Brigada de Comandos,Brigadier Julián Thompson(RM)

-Estado Mayor de la 5ta Brigada de Infantería,Brigadier Anthony Wilson

410
61

BIBLIOGRAFIA

1.- Andrada, B.H.; "Guerra Aérea en las Malvinas", Emece, 1983.

2.- Carballo, P.M.; "Dios y los Halcones", Publicación Suplemento Nº9, Revista Siete Días, Buenos Aires, 1983.

3.- Cardoro-Kirschbaum-Vanderkooy; "Malvinas la Trama Secreta", Sudamericana Planeta, 1983.

4.- Comisión de Análisis y Evaluación de las Responsabilidades en el Conflicto del Atlántico Sur; Benjamín Rattenbach; Tomás A. Sanchéz de Bustamante; Alberto P. Vago; Jorge A. Boffi; Carlos A. Rey; Francisco Cabrera (Año 1983) -Publicación "Comisión Rattenbach", Siete Días, Año XV, 23 Nov. 1983.

5.- Destefani, L.H.; "Malvinas, Georgias y Sandwich del Sur, Breve Reseña Histórico-Geográfica", Fundación Banco de Boston, Bs.As., 1982.

6.- Destefani, L.H.; "Malvinas, Georgias y Sandwich del Sur, Ante el Conflicto con Gran Bretaña", Edipress S.A., 1982.

7.- Eddy, P. and M. Linklater; "The Falklands War", P. Gillman (Sunday Insight Team); Time Newspaper Ltd., London, 1982.

8.- "Falkland Campaign: The Lessons"; London, Her Majesty's Stationery Office. Cmnd. 8758, December 1982, pp. 1-46.

9.- "Falkland Retrospective", International Affairs, Special Issue, Vol. 12, Nº1, 1983.

10.- "Falkland Islands Review" (Frank's Report) Comnd.8787, 1983, London.

11.- Freedman, L. "The War of the Falklands", Foreign Affairs, Vol.GI, Nº 1, 1982.

12.- Gavshon, A. and D. Rice; "The Sinking of the Belgrano"; London,1984

13.- Goebel J., "The Struggle for the Falkland Islands" (New Haven,Ed. 1982).

14.- Hope, A.J.; "Sovereignity and Decolonisation of the Malvinas/ Falkland's"; Boston College International and Comparative Law Review, Vol.6, Nº2, 1983.

15.- "La Guerre des Malouines"; Le Premier Conflit de L'Ere Electronique Tallandier, ALP et Cie., Nov. 1983.

16.- Mariott John; "Diary of the Falkland Conflict", Naval Forces, Nº IV, Vol.III, pp.20-32 (1982) Strategy and Naval Policy.

17.- McGeoch Ian; "Military Axioms and Operation Falklands" Editorial, Naval Forces, Nª IV,Vol.III, pp.7 (1982).

18.- Murguizur J.C.; "The South Atlántic Conflict", Intern.Defense Review 2; 138 (1983).

19.- The Falklands Conflict: Naval Operations"; International Defense Review 10, pp.:1340 (1982).

20.- Villarino, E.; "Exocet", Publicación Suplemento Nª10, Revista Siete Días, Buenos Aires, 1983.

21.- Woodroard, J. and J. Moore; "The Falkland Experience", Conference published in the Royal United Services Institute Journal, Oct.20, 1982.

22.- Abrams, H. "Survivors of nuclear war: infection and the spread of disease"; In: Chivian, E. et al., ed. Last aid: the medical dimensions of nuclear war; San Francisco, Freeman, 1982,pp.211-233.

23.- Abrams, H.L. and Von Kaenel, W.E. "Medical Problems of Survivors of a Nuclear War; Infection and the Spread of Communicable Disease"; New England Journal of Medicine, 305: 1226-1232 (1981).

24.- Air Force Magazine; "Organization of the Soviet Armed Forces", Ed. note march 1982.

25.- "Air Force's FY'83 Posture Statement", Air Force Magazine, May 1982

26.- Alexander, P. and Z.M. Bacq; "Fundamentals of Radiobiology"; Pergamon Press, London, 1978.

27.- Alexander, P.; "Is there a relationship between aging, the shorten ing of life span by radiation and the induction of somatic mutations"? In: Prospectives in Experimental Gerontology, ed. N.W. Shoch Springfield ILL. Ch.C.Thomas, 1966.

28.- Alford J.; "The impact of New Military Technology", Gower Publishing, 1981, USA.

29.- Alistair C., Ed., "The Times Atlas of the Oceans"; Van Nostrand Reinhold Co. (1983).

30.- Ambio, 11, Nª 2-3 (1982) "Nuclear War: The aftermath".

31.- Andrews, G.A. "Medical Management of Accidental Total-Body Irradia tion"; In: Hubner, K.F. and Fry, S.A., ed. The medical basis for radiation accident preparedness. Amsterdam, Elsevier North Holland, 1980.

4/12
63

32.- Andrews H.L.; "Radiation Biophysics"; Prenctice Hall, Inc., 1971.

33.- Arkin, W., Von Hippel, F. and Levi, B.G.; "The consequences of a limited nuclear war in East and West Germany"; Ambio 11: 163-173 (1982).

34.- "Arms Control and Disarmament Agreements", U.S. Arms Control and Disarmament Agency, 1982.

35.- "Arms Control and Technological Innovation"; Ed. by D. Carlton and C. Schaert, John Wiley and Sons. 1977.

36.- "Arms Control Impact Statements"; Arms Control and Disarmament Agency; Publ. by The U.S.Government Printing Office, 1979.

37.- "Aspin , L. "The Verification of the SALT II Agreement" Sci. Amer. Vol. 240, Nº2 pp. 30-37, 1979.

38.- Atomiaya Nauka i Texchnica B SSSR, I.D. Moroshov, Moskba, Atomishdat, 1979, SSSR.

39.- Ballinger, Publ. Co. "Nuclear Power Issues and Choices"; Nuclear Energy Policy Syudy Group. 1977.

40.- Baraschm G.E. et al.; "Ballistic Missile: A potential Arms-Control Initiative (Los Alamos National Laboratory, Los Alamos, New Mexico, 1982).

41.- Barton, D.K.; H.R. Ward; "Handbook of Radar Meassurement", Prentice-Hall, 1980.

42.- Bardwell, S.J.; D. Cherry, M. Freeman, P.B. Gallagher, M.M. Hecht, U.P. Henke, Ch.B. Stevens: The Scientific Staff of the Fusion Energy Foundation Beam Defense; "An Alternative to Nuclear Destruction" Aero Publ.Inc. 329 West Aviation Road, Fallbrook, Ca. 92028, (1983).

43.- Bardwell, S.; "Beam Weapons: The Science to Prevent Nuclear War" Special Report, Executive Intelligence Review (E I R) pp.1-48 (1982).

44.- Bargellini, P.L.; "Communications Satellite Systems, Communications Satellite Technology", Vol. 32 and 33 of "Progress in Astronautics and Aeronautics". M. Summerfield, Series Ed., 1978.

45.- Baums, S.J. et al.; "Biological Measurements in Rodents Exposed Continuously Throughout their Adult Life you Pulsed Electromagnetic Radiation", AFRRI, S R 75=11, 1975.

46.- Baylis, J.,et al.; "Contemporary Strategy", Holmes and Meier, 1975.

413
64

47.- Beebe, G.W. et al.; "Studies of the mortality of A-bomb survivors".6 Mortality and Radiation dose, 1950-74. Radiation Research, 75: 138-201 (1978).

48.- Bensen, D.W. et al., ed."Survival of food crops and liverstock in the event of nuclear war", Proceedings of a Symposium. Springfield VA, National Technical Information Service, 1971.

49.- Berkowitz, R.S.; "Modern Radar", John Wiley and Sons., 1980.

50.- Blechman, B.M. and M.R. Moore; "A Nuclear-Weapon-Free Zone in Europe", Sci. Amer. Vol. 248 Nº 4, pp. 29-35, 1983.

51.- Bond, V.P. and Thiessen, J.M., ed. "Revaluations for dosimetric factors, Hiroshima and Nagasaki" (Conf.810928). Oak Ridge, TN, United States Department of Energy (DOE Symposium Series, Nº 55) 1982.

52.- Bond, V. In: "The control of exposure of the public to ionizing radiation in the event of accident or attack". Bethesda, NCRP, 1982.

53.- Bondietti, E.A. "Effect on agriculture". Ambio, 11:138-142 (1982).

54.- Bonds, R., Ed. "The US War Machine; An Encyclopedia of American Military Equipment and Strategy ", Salamander Books Ltd. London, U K, 1983.

55.- Boskey B. and M. Wilrich, Ed.; "Nuclear Proliferation; Prospects for Control", Dunellen Publ. Co. 1970.

56.- Breyer, S.; "Guide to the Soviet Navy", United State Naval Institute Annapolis, Maryland, 1980.

57.- British Medical Association. Board of Science and Education."The medical effects of nuclear war", Chichester, Wiley, 1983.

58.- Broad, W.J. "Nuclear pulse", Science 212: 1009,1116,1248 (1981).

59.- Brode, H.L.; "Review of Nuclear Weapons Effects", Annual Review of Nuclear Science, Vol. 18 pp. 153-202, 1968.

60.- Brown,H.; Secretary of Defense , Department of Defence"Annual Report Fiscal year" (1979) Government Printing Office, 1978.

61.- Brown, F.J.; "Chemical Warfare: A Study in Restraints", Princeton Univ., press, 1968.

62.- Brunhart, G.R., R.E. Carter and V.I. Valencia; AFRRI Electromagnetic Pulse (EMP) simulator; Bethesda, Maryland, Armed Force's Radiobiology Research Institute Technical Note TN73-14, 1973.

414
65

63.- Bundy McGeorge, G.F. Kennan, R.S. McNamara and G.C. Smith, "Nuclear Weapons and the Atlantic Alliance", in Foreign Affairs, Vol.60 Nº4, pp.753-768, Spring 1982.

64.- Bunn, M. and K. Tsipis; "Ballistic Missile Guidance and Technical Uncertainties in Countersilo Attacks", Program in Science and Technology for International Security, Report Nº9, Massachusetts Institute of Technology, 1983.

65.- Bunn, M. and K. Tsipis; "The Uncertainties of Preemptive Nuclear Attack", Sci. Amer., Vol. 249 Nº 5, pp. 32-41, 1983.

66.- Burdic, W.S.; "Radar Signal Analysis", Prentice-Hall, 1981.

67.- Buhl, A. "Atomwaffen", Bad Honnef, Osang-Verlag, 1968.

68.- Calder, N.; "Nuclear Nightmares, An Investigation into Possible War", The Viking Press, New York, 1979.

69.- Callaham, M., B.T. Feld, E. Hadjimichael and K.M. Tsipis; "The M X Missile: An Arms Control Impact Statement", Program in Science and Technology for International Security, Massachusetts Institute of Technology, 1978.

70.- Chant, Ch.; "The World's Air Force" London, 1980.

71.- "Causes and Effects of Stratospheric Ozone Reduction: an update". Report of the Committee on Chemistry and Physics of Ozone Depletion and the Committee on Biological Effects of Increased Solar Ultraviolet Radiation, Environmental Studies on Natural Resources. Washington, DC., National Academy Press, 1982, pp.81-84.

72.- Clark, R.; "The Fast Carrier", New York, Mc Graw Hill, 1968.

73.- Cochran T.B., W.M. Arkin and M.M. Hoening, "Nuclear Weapons Databook", Vol. I: U.S. Nuvlear Forces and Capabilities; Ballinger Publishing Company, 1983.

74.- Coggle, J.E. and Lindop, P.J., "Medical consequences of radiation following a global nucelar war". Ambio, 11: 106-113 (1982).

75.- Committee for the Compilation of Materials on Damage Caused by the Atomic Bombs in Hiroshima and Nagasaki; "Hiroshima and Nagasaki: the physical medical, and social effects of the atomic bombings", Tokyo, Iwanami Shoten, 1981 (London, Hutchinson; New York, Basic Books).

76.- Cookk Sharp C., "Initial and Residual Ionizing Radiations from Nuclear Weapons", in Radiation Dosimetry, Vol.3, Ed. Frank H. Attix and Eugene Tochilin, Academic Press, New York, 1978.

415
66

77.- Corse, C.D.; "Introduction to Shipboard Weapons", Naval Institute Press, Washignton DC., 1978.

78.-"Counterforce Issues for the U.S. Strategic Nuclear Forces". Congressional Budget Office U.S. Congress. Government Printing Office, 1978.

79.- Cox, A.M.; "The CIA's Tragic Error". New York Review of Books, Nov. 1980.

80.- Crutzen, P.J. and Birks, J.W.; "The atmosphere after a nuclear war: twilight at noon". Ambio, 11: 114-125 (1982).

81.- Chaliand, G., "Atlas Strategique", Jean-Pierre, Regan, Fayard 1983.

82.- Chambost, G.; "La Nueva Política de Defensa Francesa: En Espera de un Cambio", International Review of Defense, Nº6, 1981.

83.- Chant, Ch. Ed.; "The World's Armies", London, 1982.

84.- Chant, Ch. Ed.; "The World's Navies", London, 1982.

85.- Chant, C. et Hogg, I.; "La Bombe: Armes et Scenarios Nucleaires"; Autrement, A nomad Book, 1983, Paris.

86.- Chazov, Y.I., Ilyin, L.A. and Guskova, A.K.; "The danger of nuclear war: Soviet physician's viewpoint"; Moscow, Novosti Press, 1982.

87.- "Chemical and Bacteriological (Biological) Weapons and the Effects of their Possible Use"; Report of the Secretary General of the United State Nations, 1969.

88.-"Chemical Disarmament: Some Problems of Verification"; Stockholm International Peace Research Institute, 1973.

89.- Chivian, E. et al., ed. "Las aid: the medical dimensions of nuclear war"; San Francisco, Freeman, 1982.

90.- Chopping, D.; "La NATO frente a la Creciente Amenaza Naval Soviética"; Interavia, Jannuary 1980.

91.- Deitchman, S.; "New Technology and Military Power", Boulder, Westview Press, 1979 (General Purpose Military Forces for the 1980s and Beyond).

92.- Dellermann, F.J.; "Starting from Reality", Air Force Magazine, pp. 74, March, 1982.

93.- De Moss, R.A.; "Electromagnetic Hazards to Personnel in EMP Simulations". Whippany, New Jersey, Bell Laboratories Memorandum for File, Jann. 1971.

416
67

94.- Developments in Technical Capabilities for Detection and Identifying Nuclear Weapons Tests: Hearings Before the Joint Committee on Atómic Energy". Congress of the United States, U.S. Government Printing Office, 1963.

95.- Dick, C.J.; "Soviet Weapons for Chemical War", International Review of Defense, Nº 1, 1981.

96.- Diffie, W. and M.E. Hellman; "New Directions in Cryptography", in IEEE Transactions on Information Theory, Vol. IT-22, Nº6, pp. 654-665, Nov. 1976.

97.- Directed Energy Beams; "A Weapon for Peace", Special Report; Fusion, Vol.5, Nº6- December 1982.

98.- Dixon, P.; "The Electronic Battlefield", Indiana University Press, 1976.

99.- Dodds, N.L.; "Fuerzas Nucleares Europeas", Defensa, Año IV,Nº37, 1981.

100.- Douglas, J.D. and A.M. Hoeber; "Soviet Strategy for Nuclear War", Hoover Inst. Press 1979, USA.

101.- Duderstadt, J.J. and L.J. Hamilton, "Nuclear Reactor Analysis", John Wiley and Sons Inc., New York, 1976.

102.- "Effects of the Atomic Bomb on Horoshima"; Report in Physical Damage Control, Pacific War; Military Studies, USA Strategic Bombing Surver, 1946, US. Government, Wash. DC.

103.- "Effects of the Atomic Bomb on Nagasaki"; Report in Physical Damage Control; Pacific War; Military Studies; USA Strategic Bombing Survey, 1946, US Government, Wash. DC.

104.- "Effects of Nuclear War on Health and Health Services"; Report of the International Committee of Experts in Medical Sciences and Public Health to Implement Resolution WHA 34.38 (Resolution Adopted by the Thirty -Six World Health Assembly, May 16 1983)- publication of World Health Organization, Geneva, 1984.

105.- Eller, E. McNeill; "The Soviet Sea Challenge", Cowles Book Co., Inc., USA, 1971.

106.- Enthoven, A.C. and K.W. Smith; "How Much is Enough?", New York, Harper and Row, 1971.

417
68

107.- Erickson J. et al., "Men and Arms in the Red Army", MacMillan, 1979.

108.- Erickson's, J., E.J. Feuchtwanger and S. String; "Soviet Military Power and Performance", 1979, USA.

109.- Ervin, R.F. et al.,"Human and ecologic effects in Massachusetts of an assumed thermonuclear attack in the United States".New England journal of medicine, 266: 1127-1137 (1962).

110.- Feld, B.T. and Kosta Tsipis; "Land-based Intercontinental Ballistic Missiles" Sci. Amer.Vol. 241 Nº 5 pp. 45-55 (1979).

111.- Fetter, S.A. and Tsipis, K.; "Catastrophic releases of radioactivity" Scientific American, 244: 33-39 (1981).

112.- Feuchtwanger E.J. and J. Erickson: "Soviet Military Power and Performance", Shoe String, 1979.

113.- Fitts, R.E., "The Strategy of Electromagnetic Combat", Peninsula Publishing, Los Altos, California, 1982.

114.- Foreign Affairs Research Institute Release,"Space Based Strategic Defense", November, 1981.

115.- Forsberg R.; "A Bilateral Nuclear-Weapon Freeze", Sci. Amer., Vol. 247, Nº5, pp. 32-41 (1982).

116.- Freeman, W.H. and Co.; "The Price of Defense", The Boston Study Group, 1982.

117.- Freiman W.H. and Co.; "Microelectronics, a Scientific American Book", San Francisco, 1980.

118.- Galbraith, J.K.; "Economics of the arms race and after"; In: Adams, R. and Cullen, S., ed. The final epidemic, Chicago, IL, University of Chicago Press, 1981, pp. 48-61.

119.- Gard, L.M.; "Nuclear Explosions: Some Geologic Effects on the Gnome Shot", Science, 139: 911, 1963.

120.- Garwin, L. and H.A. Bethe; "Anti-Ballistic-Missile Systems", Sci. Amer. Vol. 218, Nº3, pp.21-31, 1968.

121.- Garwin, R.; "Launch Under Attack to Redress Minuteman Vulnerability?" In: International Security, Vol.4 Nº3, pp.117-139; Winter 1979-1980

122.- Gatland, K.; "Missiles and Rockets"; Macmillan Publ. Co. Inc., USA, 1976.

123.- Gatsolayev, General V.; "When Helicopters are in the Air", Soviet Military Review, Nº 9, 1974.

124.- Glasstone, S., ed. "The effects of nuclear weapons" (rev.ed.) Washington, DC., Atomic Energy Commission, 1962.

125.- Glasstone S., "Sourcebook on Atomic Energy", Van Nostrand Reinhold Co. New York, 1967.

126.- Glasstone S. and A. Sesonke, "Nuclear Reactor Engineering", Van Nostrand Reinhold, New York, 1967.

127.- Glasstone S. and P.J. Dolan;"The Electromagnetic Pulse and Its Effects", In: The Effects of Nuclear Weapons, US Department of Defense and US Department of Energy, 1977.

128.- Georgetown University, Washington, DC., Center For Strategic and International Studies. Soviet Sea Power, Washington, 1970.

129.- Gompert D. et al., "Nuclear Weapons and World Politics", McGraw-Hill, 1977.

130.- Goodwin, P. "Nuclear War: the facts on our survival". London, Ash and Grant, 1981.

131.- Gotffried K., H.W. Kendall and J.M. Lee; "No Firt Use" of Nuclear Weapons, Sci.Amer. Vol. 250, Nº3, pp.: 23-31, 1984.

132.- Gray C.S.; "The idea of Strategic Superiority", Air Force Magazine, March 1982, pp.62.

133.- Green A.E.S.; "Nuclear Physics", McGraw Hill Book New York (1955)

134.- Greene, O. et al; "London after the bomb", London, Oxford University Press, 1982.

135.- Greenwood, T.; "Making the MIRV", Ballinger Press, 1975.

136.- Gompert D.; "Nuclear Weapons and World Politics", McGraw-Hill 1979.

137.- Gorshov G., World Ocean Atlas, Vol.3: The Artic Ocean (Commander in Chief of the USSR Navy Department), Navigation and Oceanography, Ministry of Defense, USSR, 1983.

138.- Gunston, B. "Rockets and Missiles", edt., Salamander Books London Ltd., 1982.

139.- Haaland, C.M., Chester, C.V. and Wigner, E.P.; "Survival of the relocated population of the U.S. after a nuclear attack". Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tennessee (ORNL 5041), June 1976.

140.- Hines, K.L.; "Frontal Aviation; Committed to Air Superiority". Air Force Magazine, March 1982, pp. 92-100

419
70

141.- Hirst, M.; "Dimensions et court des choseurs-le comprimis choise est-il le bon?" Revue Internationale de Defense, 3/1983.

142.- Hoag, D.G.; "Ballistic Missile Guidance", Massachusetts Institute of Technology, June 1970.

143.- Hogg, I.V. and J. Weeks; "Encylopedia of Military Vehicles" Hamlin Publ. Group Ltd., London 1983.

144.- How Beam Weapon Technologies can Reverse the Depression"; NDPC (National Democratic Policy Committee), USA. 1983.

145.- Ichimarú, M. and Ishimaru, T.;"Review of thirty years study of Hiroshima and Nagasaki atomic bomb survivors". II. Biological effects. D. Leukemia and related disorders. Journal of radiation research, 16 (Suppl.): 89-96 (1975).

146.- Ilyin, L.A.; "The medical consequences of nuclear war". Unpublished paper presented at the Second Congress of International Physicians for the Prevention of Nuclear War, Cambridge, April, 1982.

147.- Ilyin L.A. and J. Rotblat, "The Short-Term Effects of the Use of Nuclear Weapons in Warfare",In:Effects of Nuclear War on Health and Health Services, Geneva, 1984, Annex 2. pp.65-76.

148.- Informe de la Comisión Internacional de Desarme y Cuestiones de Seguridad "Common Security: A Program for Disarmament", London, Pan Books 1982.

149.- International Commission on Radiological Protection. "Recommendations of the International Commission on Radiological Protection". ICRP Publication Nº 26, Oxford, Pergamon Press, 1977.

150.- Ishimaru,T. et al, "Incidence of leukemia among atomic bomb survivors in relation to neutron and gamma dose, Hiroshima and Nagasaki, 1950-71". Radiation research, 77: 377-394 (1979).

151.- Jane's Weapon Systems, 1982, Ed. by R.T. Pretty, Franklin Watts Inc. 1982.

152.- Jane's Fighting Ships 1982-1983.

153.- Jeffrey Record; "U.S. Nuclear Weapons in Europe: Issues and Alternatives", The Brookings Institution, 1974.

154.- Jones, T.K. and W.S. Thompson, "Central War and Civil Defense", ORBIS, fall 1978.

420
71

155.- Kaiser K., G. Leber, A. Mertes and Franz-Josef Schulze, "Nuclear Weapons and the Preservation of Peace: A Response to an American Proposal for Renouncing the First Use of Nuclear Weapons"; Foreign Affairs, Vol.60, Nº5, pp.1157-1170, Summer 1982.

156.- Kaplan, F.M.; "Enhanced Radiation Weapons", Sci.Amer. Vol. 238 Nº 5 pp. 44-51, 1978.

157.- Karikh, A.; "Fighting Against Low-Flying Targets", Soviet Military Review, Nº 12, 1974.

158.- Kato, H.;"Mortality of in utero children exposed to the A-bomb and of offspring of A-bomb survivors". In: Late biological effects of ionizing radiation. Vienna, International Atomic Energy Agency, 1978, Vol.1, pp. 49-60.

159.- Kato, H. and Schull, W.J.; "Studies of the mortality of A-bomb survivors". 7.Mortality, 1950-1978: Part I. Radiation research 90: 395-432 (1982).

160.- Kato H. et. al.; "Studies of the mortality of A-bomb survivors" Report 7. Mortality, 1950-1978: Part II, Mortality From Causes Other than Cancer and Mortality in Early Entrants. Radiation Research, 91: 243-264 (1982).

161.- Kaufman W.W.; "The Defense Budget" In: Setting National Priorities: The 1983 Budget, edited by J.A. Pechman, The Brookings Institution, 1983.

162.- Kaul, D.; "Self-Shielding Factors", In: Bond, V.P. and W.J. Thiessen, ed. Reevaluations for dosimetric factors, Hiroshima and Nagasaki (Conf. 810928). Oak Ridge, TN.,United States Department of Energy (DOE Symposium Series, Nº 55) 1982, pp. 209-222.

163.- Keeny, S.M.; "MAD Versus NUTS", Foreign Affairs (Winter,81/82).

164.- Kerr, G.D., et al.; "Tissue kerma vs distance relationships for initial nuclear radiation from the atomic bombs, Hiroshima and Nagasaki" In: US-Japan Joint Workshop for Reassessment of Atomic Bomb Radiation Dosimetry in Hiroshima and Nagasaki. Proceedings of a Workshop held at Nagasaki, Japan. 16-17 February 1983. Hiroshima, Radiation Effects Research Foundation. 1983.

165.- Krysenko, W.; "Rakete-Flughahn-Lenksytem", Berlin,1977.

166.- Krey, P.W. and B. Krajewski; "Comparison of atmospheric transport model calculations and observations of radioactive debris". Journal of geophysics research, 75: 2901 (1970).

167.- Lamarsh, J.R., "Introduction to Nuclear Engineering", Addison-Wesley, New York, 1977.

168.- Lapp, R.E.; "Kill and overkill", London, Weidenfeld and Nicholson, 1962.

169.- Lardy, J.L.; "La micro-electronique a tres grande integration", La Recherche, Vol.II Nº 116, Nov. 1980.

170.- La Rouche, L.H.; "The Implications of Beam-Weapon Technology for the Military Doctrine of Argentina", Special Report Executive Intelligence Review (E I R) pp. 1-54, May. 1983.

171.- Laulan, Y.;"Económic consequences: back to the dark ages". Ambio, 11: 149-152,(1982).

172.- Lawrence, D.B.; "Soviet Radioelectronic Combat", Air Force Magazine,March 1982.

173.- Leaf A. (J.K. Galbraith and N.S. Scrimshaw), "Indirect Environmental Effects of Nuclear War Affecting Health" In: Effects of Nuclear War on Health and Health Services, WHO, Geneva 1984, Annex 6, pp. 139-146.

174.- Lechat, M.F.; "Short-Term and Medium-Term Health Effects of Thermonuclear Weapons and War on Individuals and Health Services"; In:Effects of Nuclear War on Health and Health Services, WHO, Geneva 1984, Annex 3, pp.77-100.

175.- Le Galley, D.P., Ed.; "Space Science", John Wiley and Sons, New York, 1970.

176.- Lengyel, B.A.; "Lasers" Wiley-Interscince, London, 1971.

177.- "Les Fondements Doctrinaux de la Strategie Sovietique", Groups D'Etudes et de Recherches sur la Strategie Sovietque; La Fondation pour Etudies de Defense Nationales, Paris, 1982.

178.- Lett, J.T. and H. Adler; "Advances in Radiation Biology", Academic Press, 1975.

179.- Lewis, K.N.; "The prompt and delayed effects of nuclear war" Scientific American, 241: 27-39, 1979.

180.- Lewis, K.N.; "Intermediate-Range Nuclear Weapons", Sci.Amer. Vol.243, Nº6, pp. 4151, 1980.

181.- Lodal, J.M.; "SALT II and American Security"; Foreign Affairs, Vol.57, Nº 2, pp. 245-268, Winter 1978-1979.

182.- Loewe, W.E. and E. Mendelsohn; "Revised estimates of dose at Hiroshima and Nagasaki, and possible consequences for radiation-induced leukemia". (Preliminary) Lawrence Livermore National Laboratory Report D 80-14, 1980.

183.- Loewe, W.E. and E. Mendelson; "Revised dose estimates at Hiroshima and Nagasaki"; Health physics, 41: 663-666, (1981).

184.- Lomov, N.A., Ed.; "Scientific Progress and the Revolution in the Military Affairs", Moscow, 1975.

185.- "Long-Term Worlwide Effects of Multiple Nuclear-Weapons Detonations Committee to Study the Long-Term Worlwide Effects of Multiple Nuclear-Weapons Detonations"; National Research Council, 1975.

186.- Los Alamos National Laboratory; "Ballistic Missile Defense-A quick-Look Assessment", Office of Planning and Analysis, LASL-UR-80-1578, Rev. June 1980.

187.- Lyzolv, V.; "Tanks Against Aircraft and Helicopters", Voyenniny Vestnik, Nº 7, 1975.

188.- Machinoctroenie Raketostroienya B SSSC, Acad.Nauk, Moskva 1976.

189.- Marcuse, D.; "Light Transmission Optics", Van Nostrand Reinhold Co., New York, 1978.

190.- Martin, L.; "Arms and Strategy: The World Power Structure Today" Ed.D. McKay Co., Inc. USA, 1975.

191.- Marshall, S.L.A.; "Swift Sword, The Historical Record of Israel's Victory", June 1967.

192.- Matsunaga, E. "Incidence and prevalence of genetic disease (excluding chromosome aberration in human populations). Mutation research, 99: 95-128 (1982).

193.- Matsunaga, E.; "Modern medical practice versus environmental mutagens: their possible dysgenetic impact". Mutation research: 114: 449-457, (1983).

194.- McCormick, E.J.; "Human Factor Engineering", McGraw-Hill,1980.

195.- McGlinchey, J.J. and J.W. Seelig; "Why ICBM's can Survive a Nuclear Attack", Air Force Magazine, Vol. 57, Nº9, pp.82-85, 1974.

423
74

181.- Lodal, J.M.; "SALT II and American Security"; Foreign Affairs, Vol.57, Nº 2, pp. 245-268, Winter 1978-1979.

182.- Loewe, W.E. and E. Mendelsohn; "Revised estimates of dose at Hiroshima and Nagasaki, and possible consequences for radiation-induced leukemia". (Preliminary) Lawrence Livermore National Laboratory Report D 80-14, 1980.

183.- Loewe, W.E. and E. Mendelson; "Revised dose estimates at Hiroshima and Nagasaki"; Health physics, 41: 663-666, (1981).

184.- Lomov, N.A., Ed.; "Scientific Progress and the Revolution in the Military Affairs", Moscow, 1975.

185.- "Long-Term Worlwide Effects of Multiple Nuclear-Weapons Detonations Committee to Study the Long-Term Worlwide Effects of Multiple Nuclear-Weapons Detonations"; National Research Council, 1975.

186.- Los Alamos National Laboratory; "Ballistic Missile Defense-A quick-Look Assessment", Office of Planning and Analysis, LASL-UR-80-1578, Rev. June 1980.

187.- Lyzolv, V.; "Tanks Against Aircraft and Helicopters", Voyenniny Vestnik, Nº 7, 1975.

188.- Machinoctroenie Raketostroienya B SSSC, Acad.Nauk, Moskva 1976.

189.- Marcuse, D.; "Light Transmission Optics", Van Nostrand Reinhold Co., New York, 1978.

190.- Martin, L.; "Arms and Strategy: The World Power Structure Today" Ed.D. McKay Co., Inc. USA, 1975.

191.- Marshall, S.L.A.; "Swift Sword, The Historical Record of Israel's Victory", June 1967.

192.- Matsunaga, E. "Incidence and prevalence of genetic disease (excluding chromosome aberration in human populations). Mutation research, 99: 95-128 (1982).

193.- Matsunaga, E.; "Modern medical practice versus environmental mutagens: their possible dysgenetic impact". Mutation research: 114: 449-457, (1983).

194.- McCormick, E.J.; "Human Factor Engineering", McGraw-Hill,1980.

195.- McGlinchey, J.J. and J.W. Seelig; "Why ICBM's can Survive a Nuclear Attack", Air Force Magazine, Vol. 57, Nº9, pp.82-85, 1974.

424

75

196.- McNamara, R., McG. Bundy, G. Smith and G. Kennan; "Nuclear Weapons and the Atlantic Alliance", (Foreign Affairs, Spring,1982).

197.- Meselson M. and J.P. Robinson; "Chemical Warfare and Chemical Disarmament", Sci.Amer.Vol. 242 Nº 4 pp.: 34-43 (1980).

198.- Messelson M., Editor, "Chemical Weapons and Chemical Arms Control", Carnegie Endowment for International Peace, 1978.

199.- Messerschmidt,O. "Medical procedures in a nuclear disaster"; Munich, Karl Thiemig Verlag, 1979.

200.- Middleton, H.; "Epidemiology: the future is sickness and death" Ambio, 11: 100-105 (1982).

201.- "Modern Soviet Armour: Combat Vehicles of the USSR and Varsaw Pact"; Armas and Armour Press, Lionel Leventhal Ltd. London,1983.

202.- Moranski, P.; "A Computer Simulation of Launch Procedures for a Squadron of Minuteman II ICBMS". Simulation, Vol.41 Nº1, pp. 16-24, July 1983.

203.- Morrison, P. and P.F. Walker; "A New Strategic for Military Spending", Sci.Amer.Vol. 239, Nº 4, pp.48-61, 1978.

204.- National Academy of Sciencies; "The Biological Effects of Atomic Radiation", Summary Reports, Washington, 1960.

205.- National Academy of Sciences; "Long-term worldwide effects of multiple nuclear weapon detonations", Washington, DC, 1975.

206.- National Council on Radiation Protection and Measurements; "The control of exposure of the public to ionizing radiation in the event of accident or attack"; Bethesda, NCRP, 1982.

207.- National Academy of Sciences; "The effects on populations of ex posure to low levels of ionizing radiation". Washington, DC, National Academy Press, 1980 (BEIR III Report).

208.- NATO; "Facts and Figures, 10a",Ed. Bruselas (NATO Information Service, 1981).

209.- Neel, J.V. and W.J. Schull; "The effect of exposure to the atomic bombs on pregnancy termination in Hiroshima and Nagasaki"; Washington DC, NAS-NRC Publication Nº 461, 1956.

210.- "NPT:Paradosees and Problems",Arms Control Association, Washington, DC, 1975.

425
76

211.- "Nuclear-Weapon-Free Zones", Report from Ventage Conference 5, Muscatine, Iowa, October 7-9, 1975. The Stanley Foundation, 1975.

212.-"Nuclear Power for Militarization of Space"; The Department of Defense eyes Nuclear Reactors as a Powerhouse for such projects as Laser Battle Stations and Radars the size of a Football Field- News and Comment; Science, Vol. 218, pp.1199-1200, 1982.

213.- O'Brien, K. and R. Sana, "The distribution of absorbed dose-rates in humans from exposure to environmental gamma rays", Health physics, 30: 71-78, (1976).

214.- Office of Technology Assessment, Congress of the United States, "The effects of nuclear war", Washington DC, 1979.

215.- Office of Techology Assessment, Congress of the United States, "The effects of nuclear war", Washington DC, 1980.

216.- Ohkita, T.; "Review of thirty years study in Hiroshima and Nagasaki". II.Biological effects: A. Acute effects. Journal of radiation research, 16 (Suppl.): 49-66 (1975).

217.- Oftedal, P. "Problems in the reevaluation of genetic risks from radiation and other environmental hazards", In: Nygaard, O.F. et al. Radiation research: biomedical, chemical, and physical perspectives. Proceedings of the 5th. International Congress of Radiation Research, Seattle, 1974. New York, Acadmic Press, 1975, pp. 169-181.

218.- Oftedal, P. and A.G. Searle, "An overall genetic risk assessment for radiological protection purposes". Journal of medical genetics, 17: 15-20 (1980).

219.- "One World or None", Arnold H.H., Hans Bethe, Niels Bohr, A.H. Compton, E.U. Condon, Albert Einstein, Irving Langmuir, Walter Lippmann, Philip Morrison, J.R. Oppenheimer, Louis Ridenour, Frederick Seitz, Harlow Shapley, Leo Szilard, Karold Urey, Eugene P. Wigner and Gale Young, McGraw-Hill, Book Co., 1946.

220.- "On Nuclear War", New York Review of Books, Jan. 1982.

221.- Osgood, E.V.; "Euromissiles: Historial and Political Realities", in Bulletin of the Atomic Sci, pp. 14-21, 1983.

222.- Outer Space "Battlefield of the Future" (SIPRI Monograph;Crane, Russak) 1978.

223.- Oughterson, A.W. and S. Warren, Ed. "Medical effects of the atomic bomb in Japan" New York, McGraw-Hill, 1956.

224.- Paine, Ch.; "Running in Circles with the MX", April 1982.

225.- Panofsky, W.K.H.; "Arms Control and SALT II"; World Armaments and Disarmament: SIPRI Yearbook 1979, by The Stockholm International Peace Research Inst., Univ. of Washington Press.

226.- Papert, A., D. Goldman, et al.; "NDPC (National Democratic Policy Committee) USA., Nov. 3, 1983.

227.- Papers, A.; "Can Nuclear War be Controlled?", International Institute for Strategic Studies, fall, 1981.

228.- Peled, B.; "The Air Force in the Yom Kippur War", en Military Aspects of the Yom Kippur War, Israel 1975.

229.- Perry, W.J.; "The FY 1981 Department of Defense Program for Research, Development and Acquisition", Under Secretary of Defense for Research and Engineering; Government Printing Office, 1980.

230.- Poirier L., "Des Strategies nucleaires", Hachette, 1977.

231.- Polaris and Poseidon; "FBM Facts, Strategic Systems Project Office, Navy Department, 1970.

232.- Political Issues; "Chemical/Biological Warfare: A Selected Biobliography". Center for the Study of Armament and Desarmament, California State University, 1979.

233.- Polmar, N.; "Soviet 3 C", Air Force Magazine, pp. 58,90,1980.

234.- Polmar Norman, "The Modern Soviet Navy: An assessment of the USSR's current warships, naval capabilities and development"; Arms and Armour Press, Lionel Leventhal Ltd., London, 1983.

235.- Portela, A.; "1. La Tecnología de las Armas Termonucleares; 2. Detonación Nuclear y los Efectos de las Ondas de Choque y Térmica y de Radiación Ionizante.; 3. Biofísica de las Radiaciones: Medidas de Seguridad"; Ciclo de Conferencias Científicas; Círculo Militar, Buenos Aires, Argentina, Sept.30-Oct.6, 1977.

236.- Portela, A., et al.; "The Open World of Sciences", Futurable Nº 5, pp.34-45, 1980.

237.- Portela, A., et al.;"Formation of Professionals in Science and Technology", ed. Fundación Banco de Boston, Bs.As., 1981.

238.- Portela, A., et al.; "Science, Technology, Industry and Education", ed. Fraterna, pp.1-160, 1982, Bs.As.

239.- Purver, R.G.; "Arms Control: The regional Approach", Center for International Relations, Queens University, Kingston,1981.

240.- Quester, G.H.; "The Politics of Nuclear Proliferation", The Johns Hopkins University Press, 1973.

241.- Ragget, R.J.; "Jane's Military Communications" Ed. London,1981.

242.- Rasbitie Raketoctroennya Kosmonabtykii B CCCR 1980, Mosva.

243.- Record, J.; U.S. Nuclear Weapons in Europe", Washington's Brookings, 1974.

244.- "Recovery from Nuclear Attack", publ.by DCPA, may 1979.

245.- Rivest, R.L., A. Shamir and A. Adleman; "A Method for Obtaining Digital Signatures and Public-Key Cryptosystems", Communications of the ACM Vol. 21, Nº 2, pp. 120-126, Feb. 1978.

246.- Rose, M.F.; "High Power Pulse Transmitters in Biomedical Aspects of Non-ionizing Radiation", Ed. W.C. Milroy, U.S. Naval Weapons Laboratory, Dahlgren, Va., N W.L. Technical Report TR-3110, March 1974.

247.- Rotblat, J. "Nuclear radiation in warfare", London, Taylor and Francis, 1981 (SIPRI).

248.- Rotblat, J.; "The physical and biological effects of a nuclear war in Europe". Unpublished paper presented at the Second Congress of International Physicians for the Prevention of Nuclear War, Cambridge, April 1982.

249.- Rotblat, J., "Physical Effects of Thermonuclear Weapons", In: Effects of Nuclear War on Health and Health Services, World Health Organization, Geneva, 1984, Annex 1, pp.41-64.

250.- Ruhl, L.; "The European Nuclear Balance-A Germany View", NATO's Fifteen Nations (october-november 1981).

251.- "Running in Circles with the MX", Bulleting of the Atomic Scientists, Dec. 1981.

252.- Russett, B.M. and B.G. Blair; "Progress in Arms Control?"(Introductions) W.H. Freeman and Co.,1979.

253.- "SALT and The NATO ALLIES", A Staff Report to the Subcommittee on European Affairs on Fereign Relations, U.S. Senate, U.S. Government Printing Office, 1979.

254.- Scott, F.; "Soviet Air Forces Commanders", Air Force Magazine, March 1982.

428

79

255.- Scott, W.F.; "Continuity and Change in Soviet Military Organization and Concepts", Air Force Magazine, March 1982.

256.- Sankaranarayanan, K. "Genetic effects of ionizing radiation in multicellular eukaryotes and the assessment of genetic hazards in man", Amsterdam, Elsevier, 1982.

257.- Scheer, Robert; "With Enough Shovels: Reagan, Bush and Nuclear War", Ed. Vintage Books, 1983.

258.- Shell, J.;"The fate of the earth", London, Pan Books, 1982.

259.- Schild, T.E.; "Nuclear explosion casualities", Stockholm, Almquist and Wiksell, 1967.

260.- Schmidt, H.; "Defense or Retaliation", New York, Praeger, 1962.

261.- Schmidt, H.; "The 1977 Alastair Buchan Memorial Lecture" In: Modernization of NATO's Long Range Theater Nuclear Forces, Report Prepared by the Congressional Research Service (Washington DC.: Government Printing Office 1981), Appendix 6, pp.71-80.

262.- Schull, W.J., M. Otake, and J.V. Neel; "Genetic effects of the atomic bombs: A reappraisal" Science, 213: 1220-1227 (1981).

263.- Scoville, H.; "The SALT Negotiations", Sci.Amer. Vol.237 Nº 2 pp. 24-31, 1977.

264.- Scoville, H.; "Missile Submarines and National Security", Sci.Amer. Vol. 226, Nº 6, pp. 15-27, 1972.

265.- Shesterin, F.; "The Air Defense in localized Conflicts", Voyenno Istoricheskiy Zhurnal, Nº 10, 1977, USSR.

266.- Sidel,V.W., H.J. Geiger and B. Lown; "The physician's role in the post-attack period". New England journal of medicine, 266: 1137-1145 (1962).

267.- Sidel, V.W.; "Buying death with taxes: impact of arms race on health care", In: Adams, R. and S. Cullen, ed. The final epidemic, Chicago, IL, University of Chicago Press, 1981,pp.35-47.

268.- Simon and Schuster; "Common Security: A Blueprint for Survival" Independent Commission on Disarmament and Security Issues,1982.

269.- Sinclair, W.K.; "Effects of Low-Level Radiation and Comparative Risk", Radiology Vol. 138, Nº 1, pp. 1-9, 1981.

270.- SIPRI Yearbook of World Armament and Disarmament, 1969/1970, Stockholm International Research Institute, Humanites Press, 1970.

429

80.

271.- Skolnik, I.; "Radar Handbook", ed. Merril; McGraw-Hill Book Co., 1980.

272.- Sloan Stanley R.; "Euromissiles: The falw of Numerical Equality" The Christian Science Monitor, April 14, 1983, p.23.
Lawrence D.B., "Soviet Radioelectronic Combat", Air Force Magazine, March, 1982.

273.- Smith, R.J.; "An Upheaveal in U.S. Strategic Thought", Science April 1982.

274.- Smith, R.H.; "ASW-The Crucial Naval Challenge", U.S. Naval Institute Proceedings, pp. 126-141, 1972.

275.- Sonntag, P.; "Matematische Analyse der Wirkungen von Kernwaffen Explosionen in der BRD", In: von Weizsacker, C.F., ed. Kriegsfolgen und Kriegsverhutung, Munich, Carl Hanser, 1971.

276.- Steinbruner,J.D.; "Nuclear Decapitation", Foreign Policy, Nº 45 pp.16-28, Winter 1981-82.

277.- Steinbruner, J.D. and L.V. Sigal, Editors "Alliance Security: NATO and the No First Use Question"; The Brookings Institution, 1983.

278.- Steinbruner, J.D., and T.M. Garwin; "Strategic Vulnerability: The Balance Between Prudence and Paranoia", Intern.Security Vol.1, Nº 1, pp.138-181, 1976.

279.- Steinbruner, J.; "Launch Under Attack", Sci.Amer. Vol. 250 Nº1 pp. 23-33, 1984.

280.- "Strategy and the MX";The Heritage Foundation, Wash.DC. 1981, Zaloaga, S.J.

281.- "Study on All the Aspects of the Regional Disarmament", United Nations Center for Disarmament. Report to the Secretary General, United Nations, 1981.

282.- "Soviet Civil Defense", CIA, USA, jul. 1978.

283.- Soviet Military Power - Publ.US.Department of Defense 1983, Wash. DC.

284.- Soviet Military Power; U.S. Department of Defense, U.S.; Government Printing Office, September 1981.

285.- "Tactical Nuclear Weapons: European Perspective". (SIPRI Monograph, Crane, Russak, 1978).

430

81

286.- "Tactical and Strategic Antisubmarine Warface", (SIPRI Monograph, MIT Press) 1974.

287.- Taylor, J.W.R.; Gallery of Soviet Aerospace Weapons", Air Force Magazine, March, 1982.

288.- Taylor, J.W.R.; "Jane's Aircraft 1982-1983", London.

289.- "The Effects of Atomic Bombs on Heath and Medical Services in Hiroshima and Nagasaki"; The United States Strategic Bombing Survey, Medical Division, 1947, US Government, Wash. DC.

290.- "The Effects of Nuclear War", Office of Technology Assessment, Congress of the United States, Wash. DC. 1979.

291.- "The Military Balance", public. Intern.Inst.for Strategic Studies, (Jane's Year Books) 1982.

292.- "The Problem of Chemical and Biological Warfare". Stockholm International Peace Research Institute; Humanities Press,1971-1975

293.- "The Price of Defense: A new Strategy for Military Spending" The Boston Study Group. New York Time Press, 1978.

294.- Thomassen, K.J.; "Introduction to Microwave Fields and Circuits", Prentice-Hall, Inc., New Jersey 1971.

295.- Tsipis, K.; "Cruise Missiles", Sci.Amer.Vol.236, Nº2, pp.20-29 1977.

296.- Tsipis, K.; "Extreme Wrong on the Extreme Right., by the Educational Foundation for Nuclear Science, Chicago IL 60637.1982.

297.- Tsipis, K.; "Tactical and Strategic Antisubmarine Warfare", Stockholm International Peace Research Institute. The MIT Press, 1974.

298.- Tsipis, K.; "Physics and Calculus of Countercity and Counterforce Nuclear Attacks", Science, Vol.187,Nº4175,pp.393-397, February 1975.

299.- Tsipis, K.; "The Accuracy of Strategic Missiles", Sci.Amer,Vol. 233, Nº 1, pp. 14-23 (1975)

300.- Tucker, A. and J. Gleisner; "Crucible of despair: the effects of nuclear war", London, Menard Press, 1982.

301.- Ulsamer, E.; "How the Defense Budget Battle is Heating Up". Air Force Magazine, May 1982.

302.- United States Department of the Army; "Nuclear handbook for medical service personnel", Washington DC, 1969 (Technical Manual TM8-215).

303.- United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation;"Ionizing radiation: levels and effects". New York, United Nations, 1972.

304.- United States Nuclear Regulatory Commission; "Reactor safety study". An assessment of accident risks in U.S. commercial nuclear power plants, WASH-1400. Washington DC, 1975.

305.- United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. "Sources and effects of ionizing radiation", New York,United Nations, 1977.

306.- United States Arms Control and Disarmament Agnecy; "The effects of nuclear war", Washington DC, 1979.

307.- United States Congress, Senate Committee on Labor and Human Resources, Subcommittee on Health and Scientific Research. "Short-and long- term health effects on the surviving population of a nuclear war", Hearing. 96th. Congress, 2nd. Session. Washington DC., US Government Printing Office, 1980.

308.- United Nations. "Comprehensive study on nuclear weapons". New York, 1980 (document A/35/392).

309.- United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. "Ionizing radiation: sources and biological effects". New York, United Nations, 1982.

310.- U.S. Projection Force: Requirements, Scenarios and Options. Congressional Budget Office. U.S. Congress; Government Printing Office, 1978.

311.- Upton C., The University of Chicago Press; "Radiation Injury" London, 1970.

312.- Ustinov, D.F., "We Serve the Homeland and the Cause of Comunism" Izvestia, 1982.

313.- Walker, P.F.; "Precision-Guided Weapons"; Sci.Amer. Vol.245 Nº2 pp. 21-29 (1981).

314.- Walker, P.F.; "Smart Weapons in Naval Warfare", Sci.Amer.Vol.248 Nº5, pp.31-39 (1983).

432
83

315.- "War Survival in Soviet Strategy", Advanced International Studies Inet. 1976.

316.- West, D.L., "Strategy and Naval Policy". The Rio-Treaty of 1947 Naval Forces. Nº IV, Vol.III, pp.12-18 (1982).

317.- Westing, A.H.; "Warfare in a fragile world: military impact on the human environment". London, Taylor and Francis, 1980(SIPRI).

318.- Westing, A.H.;"Environmental impact of nuclear warfare", Environmental Conservation, 8: 269 (1981).

319.- Wit, J.S.; "Advances in Antisubmarine Warfare", Sci.Amer.Vol.244, Nº 2, pp. 27-37 (1981).

320.- Wit, J.; "Sanctuaries" and Security: Suggestions for ASW Arms Control in Arms Control Today, Vol.10,Nº9, pp.1-7, October 1980.

321.- Willrich M. and J. Rhinelander; "SALT: The Moscow Agreements and Beyond", The Free Press, 1974.

322.- World Armaments and Disarmaments: SIPRI Yearbook 1973. Stockholm International Peace Institute, Almqvist and Wiksell,1973.

323.- York, H.F.; "Multiple-Warhead Missiles"; Sci.Amer.Vol.229,Nº5, pp. 18-27, 1973.

324.- York, H.F.; "Bilateral Negotiations and the Arms Race", Sci. Amer.Vol. 249, Nº 4, pp.105-113 (1983).

325.- Young S.H.H.; "Gallery of USAF Weapons", Ed. J.W.R. Taylor; Air Force Magazine, May 1982.

326.- Zieb, V.; "Logisitik Problem der Marine"; Neckarge Münd, 1972.

SUPLEMENTO BIBLIOGRAFICO

327.- Godoy, Horacio H.; "Los Acuerdos de Moscú (1972) y de Washington (1973) entre los Estados Unidos y la Unión Soviética: Sus Efectos en la Cooperación Mundial para el Desarrollo". Política Mundial Siglo XXI. Bogotá, Colombia. 1977. pp.27-30.

328.- Stanford Research Institute; "Possible Nonmilitary Scientific Developments and their Potential Impact in Foreign Policy Problems of the United States". U.S. Foreign Policy.# 1-8, Vol.Sept.1960 pp. 93-198.

329.- Burnet, Richard J. and Müller Ronald E.; "Global Reach".Simon & Schuster. New York, N.Y. 1974.

433

84

330.- Godoy, Horacio H.; "Agenda Presidencial. Hacia la Comunidad Ibero-Americana". Ediciones OIEL. Buenos Aires.1983.pp.47-48.

331.- SIPRI; "World Armaments and Disarmament". Year Book 1982

332.- Rostow, Eugene V.; "Nomination of Eugene V. Rostow". Hearings. Committee on Foreing Relations. US Senate. 97th. Congress.June 22-23,1981. US Government Printing Office. Washington,1981.pp.9

333.- Kahn, Herman; "The Coming Boom. Economical, Political and Social" Simon & Schuster. New York, pp.72-85.

334.- Godoy, Horacio H.; "La Crisis del Estado Nacional Contemporáneo. Reflexiones sobre el Estado Nacional en la Era Científico-Tecnológica". América Latina 2001. Enero-Febrero 1976. Año 1. # 1, Colombia, pp. 39-58.

335.- Jantsch, Erich; "The Evolutionary Vision. Toward a Unifying Paradigm of Physical, Biological and Sociocultural Evolution". Introduction and Concluding Remarks.A.A.A.S., American Association for the Advancement of Science. San Francisco, January 1980. pp. 1-14 y 209-214.

336.- Capra, Fritjof; "The Turning Point". Science, Society and the Rising Culture. Bantam Books. New York. pp. 75-97.

337.- Prigogine, Ilya; "From Being to Becoming". Freeman.San Francisco 1980.

338.- Godoy, Horacio H.; "Informática y Prospectiva: Relaciones Epistemológicas".Conferencia presentada en el Segundo Congreso Nacional de Informática y Teleinformática. USUARIA. Buenos Aires.Mayo 1984.

339.- Falk, Richard A.; "A Study of Future Worlds". The Free Press.New York.1975.

340.- Lagos, Gustavo y Godoy, Horacio H.; "The Revolution of Being. A Latin American View of the Future". Free Press. New York.1977.

341.- Fundación Bariloche; "Catástrofe o Nueva Sociedad?". Modelo Mundial Latinoamericano. CIID. Bogotá. Colombia. 1978.

342.- Meadows, Donella H. et al.; "The Limits to Growth. Potomac Assoc. Book. Universe Books. New York. 1972.

343.- Toffler, Alvin; "The Third Wave". W. Morrow & Co. New York. 1980.

344.- Naciones Unidas; "Estudio Amplio sobre las Armas Nucleares".A/35/392. Nueva York. 1981.

434

85

345.- Naciones Unidas. "Estudio de todos los aspectos del Desarme Regional". A/35/356. Nueva York. 1981.

346.- Naciones Unidas; "La relación entre desarme y desarrollo".A/36/356 Nueva York. 1982.

347.- Naciones Unidas. "Estudio amplio sobre las medidas de fomento de la confianza". A/36/474. Nueva York. 1982.

348.- Naciones Unidas; "Consecuencias económicas y sociales de la carrera de armamentos y de los gastos militares" A/37/386. Nueva York. 1983.

349.- Naciones Unidas; "Amplio estudio de la cuestión de las zonas libres de armas nucleares en todos sus aspectos". Informe especial de la Conferencia del Comité del Desarme. A/10027/Add.1. Nueva York. 1976.

350.- Naciones Unidas. "Situación de los acuerdos multilaterales de regulación de armamentos y de desarme", Nueva York. 1979.

351.- Naciones Unidas; "Informe de la Comisión Independiente sobre cuestiones de desarme y seguridad". Comisión de desarme. Asamblea General. A/CN.10/38.

352.- Javier Pérez de Cuellar. "Memoria del Secretario General sobre la labor de la Organización". 1982. Naciones Unidas. Nueva York.1982.

353.- Etzioni Amitai; "El difícil camono hacia la paz". Ed. Paidós. Buenos Aires. 1965.

354.- Monnet, Jean; "Mémories", T.II p.426. París.1976.

355.- Rostow, Eugene V.; "The Great Nuclear Debate". ACDA. Arms Control Bulletin, May 1982. Washington D.C.

356.- Túrolo(h),Carlos M. "Malvinas,Testimonio de su Gobernador" ed. Sudamericana,Buenos Aires, 1983.

357.- Moro,Ruben O."Conflicto del Atlántico Sur:La Guerra Inaudita" en prensa, 1984.

EXPLORACIÓN MINERA EN ARGENTINA






Adolfo Portela

EXPLORACION MINERA EN ARGENTINA

Minería

En base a las tendencias que prevalecen actualmente para el desarrollo minero, Argentina alcanzará la década del 90 con un grado de in pendencia en importaciones del 90%.
Para cambiar esta situación debe incrementarse la producción, y productividad minera, y lograr efectos positivos en la balanza comercial del Sector y producir hechos dinamizantes en las economías regionales.
Es decir, las provincias argentinas a través de sus organismos adecuados del Gobierno, para lo rar este objetivo, elaboran sus proyectos mineros de acuerdo a prioridades establecidas.
Con esa información, se puede confeccionar una lista nacional de proyectos que debe clasificar la Dirección Nacional de Programación Minera. De esta clasificación pueden resultar dos grupos que deben contar con distintos planes de explotación de acuerdo a sus características:

Grupo I:

Azufre; Berilo; Carbón; Cobalto; Cobre; Estaño; Fosfatos; Hierro; Litio; Magnesita; Manganeso; Molibdeno; Niquel; Niobio; Oro; Plata; Plomo; Potasio; Titanio; Vanadio; Wolfram; Zinc.

Grupo II:

Alumitas; Arcillas Refractarias; Asfálticas; Baritina; Bentonita; Boratos; Calizas; Dolomitas; Feldespatos; Fluorita; Granitos; Lateritas; Mármol; Mica; Sales de Sodio; sulfato de Aluminio; Talco; Yeso.

En relación al grupo I, se trata de poner en ejecución proyectos con tecnología argentina existentes y tecnología desarrollada en el exterior, activados a través de convenios de cooperación (bajo licencia), con otros paises, con intervención de las inver ones interna y externa respectivamente. El desarrollo de metales especiales y materiales para la fabricación de semiconductores, etc.
Los proyectos referidos a minerales del Grupo II, pueden constituir prioridades para el consumo interno; se desarrollan en función de las variaciones del mercado. Constituyen yacimientos de fácil localización, de bajo riesgo, no requieren tecnología especial (en la mayoría de los casos), y en general acompañan al desarrollo industrial relacionado a la Industria de la Construcción. La fabricación de cerámicas especiales y materiales refractarios especiales constituye un objetivo importante para determinadas industrias específicas.
En general, los minerales del Grupo II, serán explotados con la iniciativa del capital privado, a través de los incentivos de la Ley de Promoción Minera.
Falta la realización de programas intensos de investigación [illegible]

ca del territorio argentino para inventariar sus recursos potenciales; y escasa investigación científica y tecnológica para la explotación e industrialización de los mismos. Es escasa la oferta de recursos humanos, tanto a nivel universitario como de mano de obra calificada, careciéndose en el país de una infraestructura completa en las disciplinas científicas relacionadas con la Minería.

Si bien existen grupos altamente calificados, es necesario aumentar y orientar la formación hacia las siguientes disciplinas:

Fotointerpretación geológica.

Geoquímica.

Geofísica Aplicada.

Geología Económica de Yacimientos diseminados.

Métodos de Explotación.

Técnicas de Laboratorios integrales.

Tratamiento de Minerales.

Por lo tanto, las obras básicas a realizar están ligadas con el Relevamiento de la Producción Minera actual y potencial; Instalación de Plantas regionales móviles y modulares; Actualización y mejora del servicio de transporte de minerales; confección de las hojas geológicas faltantes del territorio argentino. La prospección satelitaria asociada con la aerofotogrametría y muestreo en los sitios de la superficie donde se han detectado espectralmente (mediante sistemas de sensores) los minerales buscados, constituyen etapas del descubrimiento de depósitos minerales.

El programa de Exploración, siguiendo el Esquema de Muestreo (adquisición de literatura, datos; investigación de la Bibliografía; Imágenes satelitárias (adquisición y procesamiento); Fotografía Aérea Color; Interpretación fotográfica; Adquisición de datos de suelos; Investigación de suelos; Geología de campo, incluyendo reconocimiento mediante aviones y helicópteros de los sitios en prospección; Adquisición de muestras de superficies; Informes mensuales o anuales (Diag. 1, 2 y 3).

Fases del procedimiento exploratorio:

A (Fase I) Areas generales de reconocimiento (exploración regional, etc.); Definición de zonas mineras y geológicas; Areas Detalladas de Reconocimiento; Areas de Estudio; (Fase II) Evaluación de ambientes geológicos favorables; Definición de Zonas Específicas de Alteración-Mineralización; (Fase III) (Areas específicas Blanco-recomendadas y perforadas).

B (Fase I) Areas de Reconocimiento Detallado-Exploración Regional, Zonas Geológicas-Mineral; (Fase II) Areas "Blanco", Evaluación Detallada de Zonas Alteración-Mineralización y (Fase III) Blancos, sitios de Perforación (Selección de Blancos de Perforación). Los procedimientos siguiendo las proyecciones A y B, en sus Fases I, II y III respectivas, conducen al descubrimiento de depósitos de minerales. De sus

estudios de laboratorio, rendimiento, y Economía de Escala, se planifica la explotación de acuerdo a las prioridades definidas en el Sector Productivo.
La participación de empresas extranjeras debe promoverse en forma adecuada, unida a la radicación de personal especializado.

Minerales no-Metalíferos

Estudio de arcillas y caolines de la zona de Olavarría; Hormigones refractários de alta densidad.
Ensayo de materiales refractarios y aislantes (para Aluar S.A. de Pto. Madryn, altos hornos de fundición; aisladores cerámicos para los sistemas de distribución de energía eléctrica, etc.).

Minerales metalíferos

Aprovechamiento de las arenas titaníferas del Suroeste de la Provincia de Buenos Aires por vía hidrometalúrgia; estudio de variables de trabajo en operación de peletización.
Caracterización de materias primas ferrosas, para empresas productoras de arrabio y acero como Somisa, Altos Hornos de Zapla, Acindar, Dalmine, etc.

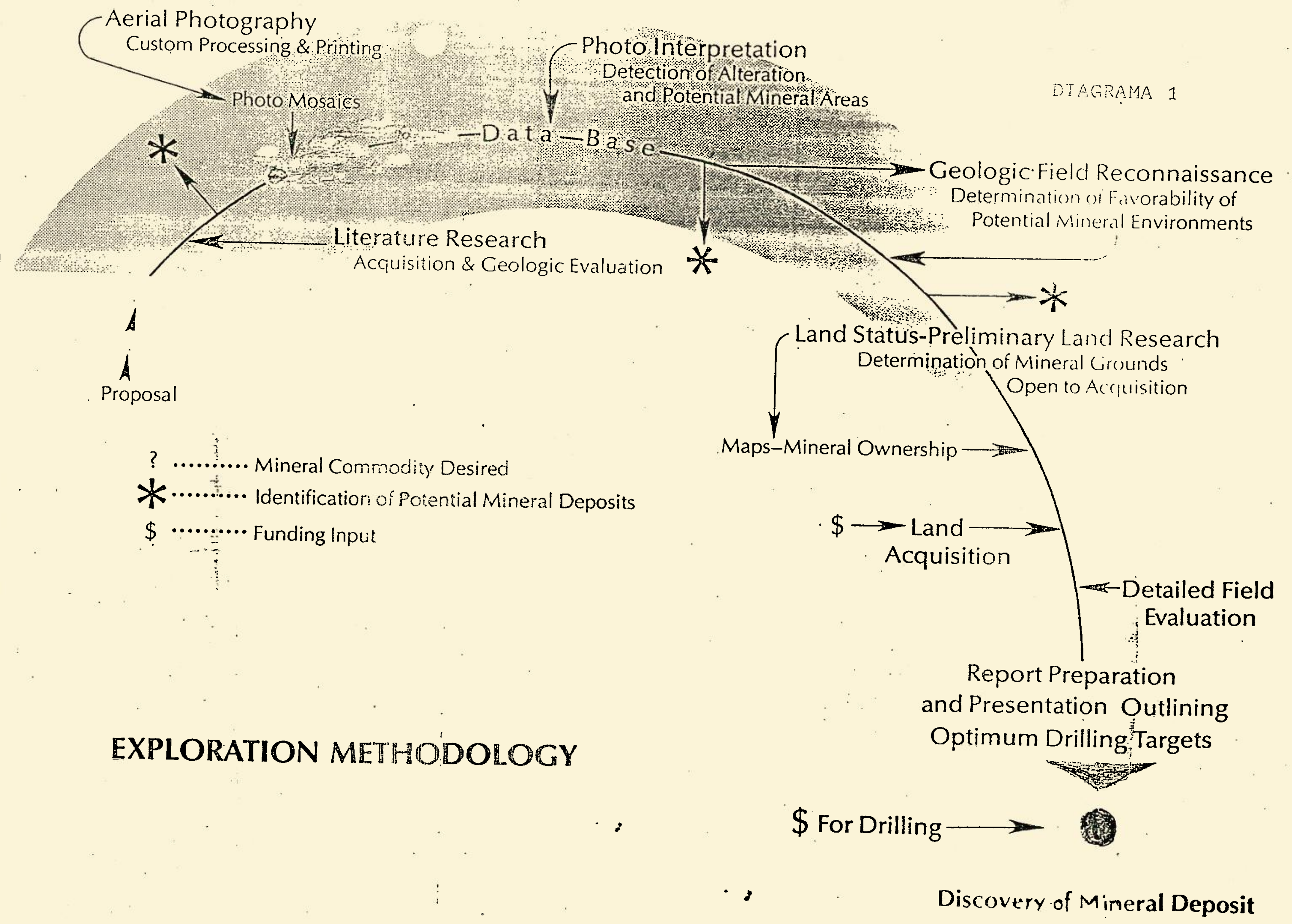
Desarrollos Industriales en progreso

Abrasión de materiales refractarios; Choque térmico en ladrillos refractarios de fabricación argentina.
Preparación de materiales refractarios para alta temperatura (alta alumina (mullita); Zirconia estabilizada; compacto de polvo (peletizado sinterizado), etc.

Recursos mineros de Argentina

La distribución por provincias de los recursos de minerales metalíferos y no-metalíferos se presentan en las TABLAS(37 y 38).
La evaluación económica de éstos depósitos de minerales constituye un objetivo fundamental para el desarrollo industrial argentino. Las inversiones europeas en este Sector, que incluyen "Know How" y radicación de industrias pequeñas y medianas con personal decidido a radicarse en el país, aseguran ese futuro, tanto para el país como para las empresas participantes.

DIAGRAMA 1



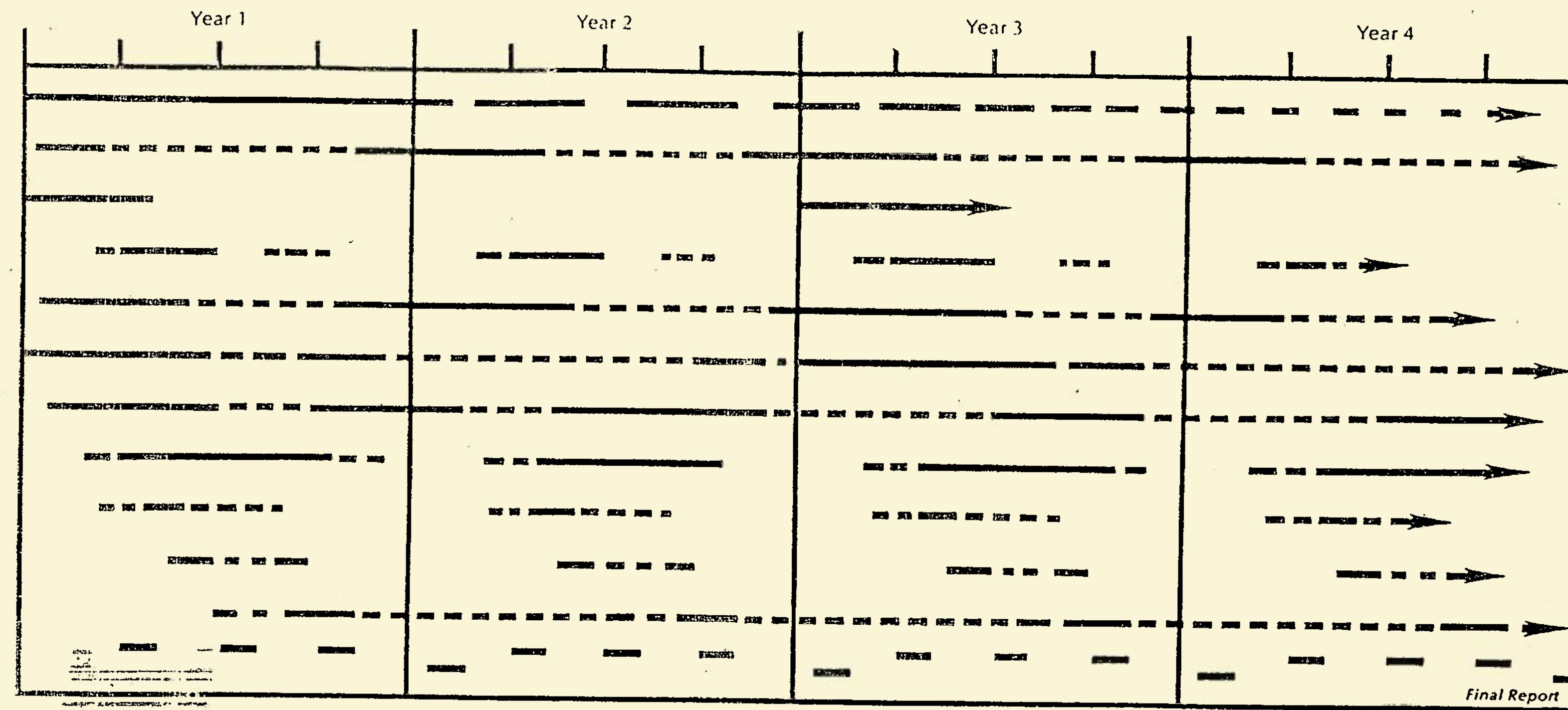
EXPLORATION METHODOLOGY

Sample Exploration Progr..m Schedule

Concentrated Efforts — Ongoing

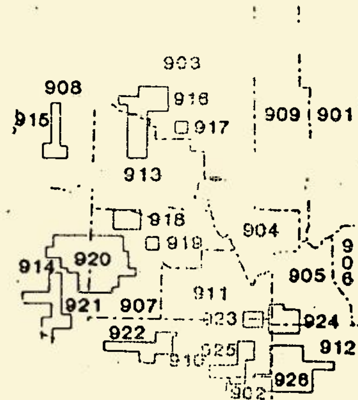
DIAGRAMA

- Literature Acquisition
- Literature Research
- Space Imagery Acquisition & Processing
- Color Aerial Photography
- Photo Interpretation
- Land Data Acquisition
- Land Research
- Field Geology, including
  - Fixed Wing Recon
  - Helicopter Recon
- Land Acquisition
- Quarterly/Yearly Reports



Exploration Procedure Outline

Phase I



General Reconnaissance Areas
Detailed Reconnaissance Areas

A. "General Reconnaissance Areas"

Regional Exploration-Political Boundaries

Preliminary Literature Research
- Acquisition of Available Literature
- Construction Regional Data Base

Preliminary Land Status Research
- Ownership (Private vs Government)

Remote Sensing Imagery Acquisition
- Space Photography Acquisition
- Custom Processing
- Compilation of Indexes

Preliminary Geologic Evaluation
- Space Imagery/Photo Interpretation—
  - Regional and Large-scale Features
- Review of Literature and Land Status Data Base

Definition of Geologic and Mineral Provinces — "Detailed Reconnaissance Areas"

B. "Detailed Reconnaissance Areas"

Regional Exploration — Geologic-Mineral Provinces

Literature Research
- Acquisition of Obscure Publications
- Preliminary Data Evaluation

Review of Literature by Geologists

Land Status Research
- Political Ownership Map Preparation

Aerial Photography Coverage
- Flying Multiscale-Multispectral Photography
- Processing and Custom Printing
- Construction of Mosaics

Preliminary Photo Interpretation

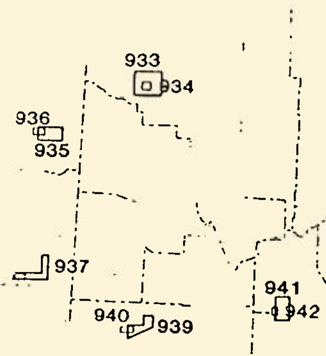
Reconnaissance Field Research
- Fixed Wing, Helicopter and Ground Recon
- Visits to Mines, Prospects and Areas selected from
  - Literature Research and Photo Interpretation
- Geochemical Rock Sampling

Review of Data and Map Preparation

Definition of Favorable Geological Environments— "Study Areas"

Phase II

DIAGRAMA 3



Study Areas Target Areas

This is a hypothetical example of exploration procedure.

A. "Study Areas"
Evaluation of Favorable Geologic Environments

Detailed Literature Research
- Mining District and Mine Evaluations
- Assimilation of Field Notes
  - Data Base

Land Status Research
- Acquisition of Claim Records
- Preliminary Surface and Mineral Ownership
  - Map Preparation

Aerial Photography Enlargements

Detailed Photo Interpretation

Review of Literature by Field Geologists

Field Research
- Reconnaissance Mapping
- Visits to Mines, Prospects and Areas selected from Photo Interpretation and Literature Research
- Geochemical Sampling
- Geophysical Surveys

Evaluation and Preliminary Acquisition of Land
- State Mining Leases
- Claim Staking

Definition of Specific Alteration-Mineralization Zones—"Target Areas"

B. "Target Areas"
Detailed Evaluation of Alteration-Mineralization Zones

Detailed Land Status
- Finalized Surface and Mineral Ownership Maps

Aerial Photography Enlargements

Detailed Photo Interpretation and Map Preparation

Field Research
- Detailed Geologic Mapping, Geochemical Sampling and Geophysical Surveys

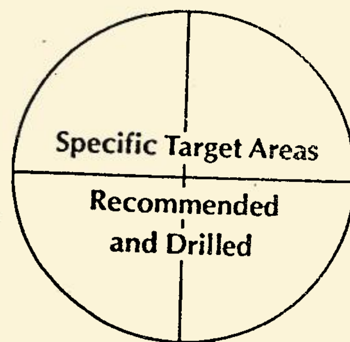
Land Acquisition
- Private and State Mining Leases
- Claim Staking and Validation Work

Assimilation of Field Notes, Geochemical and Geophysical Results, and Slides to Data Base

Review of Data and Report Preparation

Definition of "Drilling Targets"

Phase III



"Drilling Targets"
Drilling Target Selection

Additional Land Acquisition (If Necessary)
- Private and State Mining Leases
- Claim Staking and Validation Work

Interaction with Government Agencies and Local Community on Use Planning

Testing Ore Deposit by Drilling
- Drill Site Preparation
- Drilling Supervision
- Sampling, Logging, Assaying

Assimilation of Field Data . Data Base

Data Interpretation and Final Report Preparation





Discovery of Mineral Deposit

TABLA 38

Provinces and Areas

Mineral deposits of:	Area I				Area II				Area III		Area IV		
	LA RIOJA	SAN JUAN	MENDOZA	NEUQUEN	JUJUY	SALTA	TUCUMAN	CATAMARCA	CORDOBA	SAN LUIS	RIO NEGRO	CHUBUT	SANTA CRUZ
Antimony	0				X	X							
Beryllium	0	0				0	0	X	X	X			
Bismuth		X				X			0	X			
Chromium									X				
Columbium-Tantalum	0					X		0					
Copper	X	X	X	X	X	X		X	X	X	0	X	X
Gold	X	X	X	X	X	0	0	X	X	X	X	X	X
Iron	X	X	X	0	X	X	0	X	X		X	0	
Lead	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Lithium							0	X	X				
Manganese	0	0	X	0	X	X	0		X		X	X	
Molybdenum	0	0	X	0				0					
Nickel and Cobalt					0	0			X				
Silver	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
Thorium					X	X			X				
Tin	X				X			X					
Titanium								X					
Uranium	X	X	X	X		X		X	X	X		X	
Vanadium			0	X				0	0				
Wolframite	X	X	0	0	0		0	X	X	X	X		
Zinc	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	0

Distribution by Provinces

Metallic minerals (selected more abundant types).

TABLA 37

Provinces and Areas

Mineral deposits of:	Area I				Area II				Area III		Area IV		
	LA RIOJA	SAN JUAN	MENDOZA	NEUQUEN	JUJUY	SALTA	TUCUMAN	CATAMARCA	CORDOBA	SAN LUIS	RIO NEGRO	CHUBUT	SANTA CRUZ
Barite	X	X	X	X	0			X	0		X		
Bauxite											X	X	
Bentonite	X	X	X	X						X	X		
Clays	X		X	X							X		
Diatomite	X	X		X							X		
Feldspar										X	X		
Fluorspar		X	X					X	0	X	X	X	
Graphite	X	X	X	X									
Gypsum	X	X	X	X			X	X		X	X		
Kaolin	X	X	X	X				X		X	X	X	
Mica	X						X	X	0	X	X		
Sulfur		X	X	X	0	X							
Talc	X	X	X	X									
Vermiculite	X	X	X						0	X			
Evaporite Salts	X	X	X	X	0	0	X	X	0		X	X	0

Distribution by Provinces

Non-metallic minerals (selected more abundant types).

Adolfo Portela

TELECOMUNICACIONES EN ARGENTINA

Integración de telecomunicaciones en Informática

En los últimos años la microelectrónica ha revolucionado los sistemas de telecomunicaciones. El pasaje de los sistemas electromecánicos a los electrónicos digitales, ha permitido que los actuales servicios experimenten avances significativos en beneficio de las sociedades actuales. Tanto en los países desarrollados como en aquéllos en vías de desarrollo, las redes en funcionamiento corresponden en forma preponderante a tecnologías de conmutación y transmisión basadas en sistemas analógicos. Por otra parte la red telefónica transmite exclusivamente la voz (Telefonía, Radiotelefonía, Radiollamada), mientras que la comunicación de Textos y de Datos se efectúa por redes especiales, existiendo asi distintas redes superpuestas.
La microelectrónica conduce a un grado de integración cada vez mayor que posibilita por primera vez en la técnica de las comunicaciones, instalar redes telefónicas digitales, a costos comparables a los de la técnica analógica e incorporar las ventajas inherentes de esta tecnología; se presenta como ilustración el siguiente Cuadro:

Red Telefónica Digital

Las estructuras de transmisión y conmutación uniformes a velocidades de 64 Kbit/s ofrecen en la red telefónica digital adelantos para la Administración de los usuarios (abonados):

- Nuevas características de comportamiento de la red.
- Conexión de equipos terminales modernos.
- Mejora sensible en la calidad de la transmisión.
- Optimización de las inversiones debido a: disminución de componentes y equipos electrónicos; minimización de equipos de interface costosos.
- Reducción de los costos de explotación debido a: gestión centralizada de la red (mantenimiento, reparación de averías)
- Preparación para la introducción de la central ISDN a banda ancha. La conmutación digital argentina (instalada en la ciudad de Córdoba, con la tecnología EWSD permite un acceso gradual a la integración de las distintas redes (incluye la red ISDN)

Mediante la técnica de la fibra óptica será posible transmitir, además, grandes cantidades de información a bajo costo. Esto permitirá una comunicación de datos económica, a velocidades binarias elevadas, y la comunicación de imágenes móviles, por ejemplo en forma de televisión cromática. La introducción de estas innovaciones deberá hacerse

en forma y oportunidad adecuadas a la demanda de servicios, a la infraestructura existente, y a los recursos disponibles.
Esta nueva década de la información, está caracterizada por una mayor intensidad y una creciente complejidad de las actividades en todos los órdenes de la vida social y económica.
Estas actividades rutinarias, tales como las operaciones de bolsa, comercio exterior, la gestión empresaria, educación, el esparcimiento, etc., exigen la transferencia de un volúmen cada vez mayor de informaciones. Como resultado de este uso de la información que se está operando, la sociedad moderna necesitará un sistema mucho más perfeccionado y eficiente de telecomunicaciones, al lado de los servicios tradicionales de telefonía, telex y telegrafía, para cursar la enorme cantidad de información que tendrá que ser objeto de intercambio ó tratamiento. Con esta nueva etapa del desarrollo informático, las exigencias que deben hacer frente los medios de telecomunicaciones son aún mayores y van en constante aumento, lo que plantea la necesidad de ampliar los sistemas de comunicaciones adecuándolos a la nueva situación, empleando soluciones orientadas al futuro. Los paises desarrollados, conscientes de la importancia vital de una red eficiente de telecomunicaciones, tienen la necesidad de ir adecuando sus actuales sistemas de conmutación y transmisión tradicionales a los nuevos sistemas digitales.
Los paises en vías de desarrollo (por ejemplo Argentina), por su parte, ponen lógicamente la prioridad en extender sensiblemente sus redes. Al abocarse a ésta tarea deben orientarse directamente a la incorporación de las nuevas tecnologías digitales a través de una estrategia previamente establecida. Dos innovaciones tecnológicas influyeron decisivamente en la evolución de los sistemas de telecomunicaciones: La Técnica de los Circuitos Integrados a semiconductores, y la Técnica de la Fibra Optica. Los sistemas que cumplen con las nuevas estructuras de telecomunicaciones son los que responden al concepto de Redes Digitales de Servicios Integrados (ISDN). El ISDN integra los Servicios de Voz (Telefonía, Radiotelefonía, Radiollamada); Servicio de Texto (Telegrafía, Télex, Teletex, Telefax o Telecopidado); Servicios de Datos (Transmisión de Datos, Transmisión de Datos a alta velocidad, Telecontrol, Telecomando); Servicios de Imágenes (Transmisión por cable; Videotex Interactivo, Videotelefonía, Videoconferencia). Se presenta en forma simplificada en las Figuras 1, 2, y 3).
Estos servicios se prestan en la mayoría de los paises, a través de por lo menos dos o más redes separadas que representan una infraestructura de servicios con las siguientes características operativas y funcionales:
- El usuario (abonado) necesita líneas de conexión separadas para sus equipos terminales y un número de llamada y modalidad operativa individual para cada servicio.

- La Administración que produce prestación de servicios debe duplicar sus inversiones y costos de mantenimiento.

Estas consecuencias han adquirido importancia relevante ante el sostenido aumento de la demanda y por lo tanto se trabaja desde hace varios años en el desarrollo de una red unificada para la transmisión y conmutación de voz, textos, imágenes y datos, con dos premisas básicas:

- La cobertura de la nueva red debe ser, por lo menos, la misma que la totalidad de las redes individuales.
- La red debe ser digital por las características de los servicios a prestar y las ventajas que ofrece esta tecnología ya mencionadas.

En principio puede servir cuaquier red digital de telecomunicaciones (por ejemplo, una red telefónica digital o una red de datos).

Sin embargo, las redes de datos son por lo general, redes pequeñas que no abarcan todo el área necesaria y atienden principalmente las comunicaciones comerciales y son por lo tanto, menos aptas para la integración de todos los servicios de telecomunicaciones.

Las redes telefónicas no presentan estos incovenientes, empleándolas por lo tanto como base para la futura Red Digital de Servicios Integrados (ISDN).

El primer paso, en consecuencia, hacia la ISDN (Figuras 1,2 y 3). es la introducción de conmutación y transmisión digital en la red telefónica, las cuales ya han sido adoptadas por la mayoría de los paises.

Las nuevas centrales digitales efectúan el tratamiento de la señal telefónica analógica empleando los procedimientos de muestreo, cuantificación y codificación recomendados por el CCITT(Figura 4). y la transforman en un "canal de base" digital de 64 kbit/s.

Estas centrales están estructuradas para conmutar en forma transparente canales de 64 kbit/s, requisito previo para la integración de servicios de telecomunicaciones actuales y futuros (a excepción de la radiodifusión sonora, televisión y videotelefonía, que requieren canales mayores de 64 kbit/s).

Por consiguiente, con la así llamada ISDN a banda angosta (base 64 kbit/s), que utilizará la enorme inversión del plantel usuarios existentes, es posible lograr un grado muy alto de integración de los servicios de telecomunicaciones.

Está previsto que la ISDN a banda angosta, se extienda para formar una ISDN a banda ancha de " (nx) 64 kbits/s" en la que podrán transmitirse y conmutarse todos los servicios de telecomunicaciones. Las fibras ópticas serán el medio de transmisión ideal para esas redes de banda ancha sobre todo en las redes locales. El segundo paso tendiente a la expansión de la red telefónica digital ISDN, se convierte, en realidad (octubre de 1984) al aprobar el CCITT la Normalización básica de interfaces entre red y usuarios. Es decir, fueron dadas las con

diciones para el desarrollo de sistemas terminales compatibles entre sí a nivel mundial.
El empleo de las redes telefónicas de conductores de cobre existentes permite introducir la ISDN a un costo económico. Pero aún así, la ISDN no dejará de constituir la base para la futura red ISDN de banda ancha incorporando la fibra óptica, la que permite transmitir a muy altas velocidades y convertir rutinariamente los medios de comunicación con imágenes móviles. El concepto que ha desarrollado Siemens para la ISDN, basado en el sistema EWSD, sigue las recomendaciones de CCITT, y ya ha sido equipado para permitir su expansión hacia una red ISDN de banda ancha, adecuándose a los servicios de telecomunicaciones del futuro.
La introduccion de la red ISDN, tanto en el ámbito de la Empresa Privada como del Servicio Público, se resumen con la prestación del servicio múltiple a través de una sola red digital, empleando vías idénticas de transmisión para voz, datos, textos e imágen presentados en terminales únicas multifuncionales (Figura 1).

La conmutación digital en Argentina:

El sistema de conmutación digital EWSD de Siemens tiene características especiales que permiten una introducción gradual a las redes integradas ISDN. El EWSD es una familia de centrales electrónicas digitales de conmutación pública de la más moderna tecnología, controladas por programa almacenado (CSPC). En la Argentina, al adoptarse por ENTEL como parte integrante del programa de desarrollo de las telecomunicaciones, se abren las posibilidades para una incorporación progresiva al sistema de red única, decisión que representaría un avance fundamental en los servicios de transmisión de voz, textos, imágenes y datos. El EWSD es el sistema con que se equipó el Centro Automático Interurbano e Internacional de la Ciudad de Córdoba (Provincia de Córdoba). La producción en Argentina de esa tecnología EWSD, puede concretarse en casi su totalidad, en EQUITEL, empresa del grupo Siemens, (Provincia de Buenos Arires). De esta manera, con la producción en Argentina de esa tecnología, el país se encuentra ante el umbral de la red de telecomunicaciones del futuro (ISDN).
La empresa Siemens comienza asi a competir con su tecnología EWS-D junto a AT&T o la Northern Telecom.
Para asegurar la producción de fibra óptica de vidrio, la Siemens fundó (con el mayor fabricante de vidrio del mundo, la Corning Glse Works) en partes iguales, la Empresa Siecor Co., en North Carolina, USA.
El objetivo de esta empresa es obtener la mitad del mercado local de fibra óptica, que en los EE.UU. solamente asciende a un millón de kilómetros en 1985, y Alemania 40.000 Km.
Es decir, las empresas mencionadas, están logrando estos emprendimientos, con éxito, de acuerdo a la concepción ingenieril del sistema te-

leinformático y diseños de transporte de la infor mación (Figuras 2,5,6,7 y 8).
El Plan Megatel de ENTEL ha significado dar un paso hacia los sistemas modernos de comunicaciones ya mencionados. ENTEL se convierte así en generador de la reactivación de la industria privada, ya que todos los trabajos a realizarse dentro de ese plan estarán a cargo de empresas proveedoras de la entidad estatal. Así, la empresa Equitel, solamente posee más de 800 proveedores y como debe producir en volúmenes importantes, dará impulso a todas las pequeñas fábricas que no están en un primer plano.
Sin embargo, en virtud de las nuevas tecnologías y ante la falta de una importante industria local de componentes electrónicos, será necesario en las primeras entregas del Plan Megatel, importar grandes volúmenes de esos componentes. Pero, la propia demanda de equipos de telecomunicaciones funda las bases para el desarrollo de una industria electrónica local. Uno de los grandes estímulos para desarrollar ese tipo de industria, son las telecomunicaciones por ser, junto con la informática, la que requiere un mayor consumo de componentes electrónicos. Esa empresa del grupo Siemens, fabricará en el país, con las tecnologías de punta, las centrales digitales que permitirán en un mediano plazo, integrar un significativo número de servicios. Es decir, que en la década del 90, con esos sistemas el usuario a través de su conexión domiciliaria, se comunicará por telefonía, transmitir textos o imagenes, enviar télex o conectar una minicomputadora para la transmisión o recepción de datos. El sistema ISDN a través de la ejecución de planteles exteriores con fibras ópticas, en lugar de los cables de cobre, integra una cantidad mayor de servicios como el de correo electrónico, la televisión estereofónica y otras; todo ello se hará a través de faximiles ó transmisión de copias en colores y en forma ultrarápida dentro de un sistema interactivo. Esto trae aparejado una sensible reducción de las inversiones que realiza cada una de las empresas de servicios.
El reemplazo de las redes por cable, con las de fibra óptica será un proceso gradual hasta principios del siglo XXI, en todos los paises desarrollados.
Se ha planteado en Argentina el proyecto de poseer un Satélite doméstico. Su análisis es válido porque además de ser un complemento de la red de telecomunicaciones, constituiría una alternativa económica para solucionar problemas de comunicaciones en áreas donde es díficil el acceso, como la región patagónica, las zonas fronterizas y grandes espacios del país.
Por otra parte, también es importante estudiar las ventajas sociales emergentes de la utilización de un satélite de comunicaciones y los servicios que presta en materia de tele-educación, tele-medicina, etc.
El estudio de factibilidad pasa por las inversiones necesarias. Para

101

lanzar un satélite se requiere un cohete portador y estaciones terrenas, etc.; existen paises que ofrecen el servicio de lanzamiento (Comunidad Europea, Estados Unidos, China Popular). Entonces habría que decidir si Argentina sería la propia lanzadora, si se encomendaría ese trabajo a quienes estén en condiciones de realizarlo con ventajas económicas. Además se necesitarían por lo menos dos o tres satélites a fin de poseer uno de repuesto en caso de mal funcionamiento.
Por estas consideraciones, y otras no mencionadas, habría que preguntarse si resultará rentable fabricarlos en el país o si sería más conveniente adquirirlos en otra nación. En cuanto a toda la adecuación de la red terrestre a la necesidad del satélite, la industria argentina tendría una participación importante. No obstante, es acertado estudiar este tema de colocar un satélite, una vez que las necesidades más imperativas del momento presente en materia de telecomunicaciones, sean satisfechas. En otro nivel de análisis, Argentina está interesada en lanzar un satélite destinado a investigación científica (Proyecto SAC-I, CNIE, etc.). Se verá la prioridad que establecerá el Gobierno. Esta decisión marca la capacidad del Estado como Empresa: Debería primar la colocación de un satélite doméstico de comunicaciones.
A partir de ese instante, podría proyectarse la idea de tener un satélite para la próxima década (ver ej. Figuras 9,10,11, y 12).
En la parte terrena, los trabajos también son de gran magnitud porque implicàn la construcción de sistemas de antenas para la recepción de las comunicaciones, involucrando una inversión importante.
Si se tomara en cuenta un proyecto completo que contemple la infraestructura terrestre, el satélite y sus módulos de servicio, y [illegible]ta en órbita, adecuado a las necesidades del país, las inversiones [illegible]tarían entre los 450 y 650 millones de dólares. En cualquier caso, un satélite es el complemento de la red de telecomunicaciones, que ubica a la Argentina en la mejor posición de acceso a la información ofrecida mundialmente en tiempo real, y también a los modernos bancos de datos, entre otros beneficios.
En cuanto al Plan Megatel, la empresa Alcatel Thompson (firma de procedencia francesa) se ha presentado a ENTEL para contribuir con sus sistemas llegando a la red digital con integración de servicios, totalmente compatibilizados con otros proveedores (TELETTRA, etc.)

Integración de Telecomunicaciones en Informática

Prospectiva

Las redes para datos

Se puede afirmar que en Argentina, las mismas evolucionan a través de las siguientes fases:
Fase 0: Caracterizada prácticamente por la existencia de redes públi-

cas especiales para la transmisión de datos. Las redes Telefónicas o de Télex Públicas Conmutadas aún no son empleadas (1986)

Fase 1: Se trata de implantar a mediano plazo redes especiales para datos, de carácter provisorio.

Fase 2: Partiendo de la fase anterior, implantación de redes definitivas para datos, que atiendan normas internacionales.

Fase 3: Implantación de la red única para todos los servicios (Telefonía, Télex, Datos, etc.) basada en el uso de técnicas de transmisión digital y centrales de conmutación computarizadas.

Integración de Telecomunicaciones e Informática

La interdependencia y el uso compartido de procedimientos análogos sigue este camino de crecimiento aparente:

- Los servicios de telecomunicaciones tienden a valerse de elementos computarizados para el encaminamiento de la información y trasportarla en su expresión digitalizada en lugar de analógica.
- En cambio los servicios de informática tienden a utilizar mundialmente, cada vez en mayor grado, los medios de telecomunicaciones como transportadores de la información entre centros informáticos, lo que les permiten integrar bajo un único sistema los componentes de tratamiento, almacenamiento, ingreso y egreso de información, que incluye aquellos estando geográficamente distantes entre sí.

Redes con inteligencia distribuída y las técnicas de conmutación

A partir de una situación en que las funciones de tratamiento y almacentamiento se centralizaban sobre ún unico equipo, al que se conectan en forma permanente terminales como periféricos de entrada/salida, se está tratando de alcanzar, a una distribución de aquellas funciones sobre las mismas unidades que la generan (ahora, Terminales Inteligentes), manteniendo centralizado el acceso y/o actualización sobre archivos con información compartida, de acceso ocasional y/o de considerables dimensiones, que haga conveniente esta modalidad, com[illegible] mo el acceso a bibliotecas de programas de base y de aplicación. [illegible], los requerimientos de transporte de información entre los componentes del sistema informático tienden a ser ocasionales y breves, características que hacen conveniente el uso de las técnicas de conmutación en el transportador, de tal forma, que los costos por transporte sean proporcionales al tiempo de utilización real de la facilidad de telecomunicaciones. Dicha técnica podrá asimismo brindar (caso de la conmutación por paquetes) gran flexibilidad en lo que respecta a compatibilidad en la interconexión de terminales y equipos procesadores de

centrales diversas. La utilización de técnicas de conmutación está avalada por la simple razón del mayor rendimiento que se logra de los soportes de telecomunicaciones (mayor número de prestaciones para igual número de facilidades de telecomunicaciones comprometido). Las áreas de servicio en el sistema teleinformático, cubrirán telecomunicaciones, transmisión de datos (Transporte de señales digitales y de información en paquetes, mensajes) y servicio de procesamiento de datos. Con la participación de empresas nacionales y extranjeras, actualmente desarrollando secuencialmente las Fases 1 y 2, Argentina alcanza su objetivo de la integración de las redes informáticas, telecomunicaciones a fines de la década del 90. (Las empresas ENTE, ENCOTEL, EQUITEL, THOMPSON, TELETTRA, etc, trabajan siguiendo esa planificación).

<u>Conclusiones sobre el Sector Informática y Comunicaciones</u>

<u>Situación de Argentina en materia de tecnología</u>: Existe una política industrial no bien definida. Por ejemplo, en Chile existe una apertura hacia la importación en materia tecnológica. En Brasil, por otro lado, protege su mercado y fabrica sus propios equipos, con amplia participación de empresas extranjeras radicadas trabajando bajo licencia. En la Argentina, se está en un camino intermedio: No prohibe la importación,pero recarga. Es decir no hay un flujo de produccion nacional. La producción es el punto fundamental. <u>Existe la necesidad de definir un nuevo perfil industrial en la Argentina</u>. En el 5° Congreso Nacional de Informática, Teleinformática y Telecomunicaciones, e Infotelecom'87 (5a Exposición Internacional de Equipamientos, Técnicas y Servicios para la Informática, Teleinformática, Telecomunicaciones y la Ofimática), realizado en Junio 1987 en Buenos Aires, <u>se ha reflejado dicha necesidad</u>.

Las nuevas tecnologías en materia de informática y comunicación abarcan actualmente casi todas las actividades humanas:

- Gobierno (El Estado como usuario de informática, política informática en la organización del Sector Público).
- Educación (La informática en Educación, en todos los niveles)
- Banca (Eficiencia de la tecnología bancaria) servicios electrónicos; es evidente el impacto de la tecnología en el sector bancario).
- Producción (Sistemas para la productividad comercial industria, robótica; automatización).
- Derecho (Contratos informáticos; régimen jurídico comercial de software; informática jurídica; flujos de datos transfronteras).
- Cultura y Sociedad (la incorporación de la informática en las ciencias del hombre, familia , filosofía; el hombre está hoy inmerso en una sociedad que está siendo beneficiada por los aportes de la computación, las comunicaciones).

- Inteligencia Artificial (programación en lógica; lingüística computacional; ingeniería del conocimiento; robótica).
- Tecnologías Informáticas (automatización de oficinas, computación gráfica; arquitectura de computadores; tecnología de software; teleprocesamiento distribuido).
- Tecnologías de Telecomunicaciones (Tránsito hacia la digitalización de las redes de telecomunicaciones; redes digitales de servicios integrados; satélites domésticos).
- Pequeña y Mediana Empresa (Informática en la gestión contable-administrativa, informática en la producción
- Salud (se observa el impacto de la informática en los planes de salud pública, evaluación de los servicios de salud; soporte de la teleinformática para la investigación; obras sociales y sistema de seguro médico, historias clínicas computadorizadas.

FIGURA 1

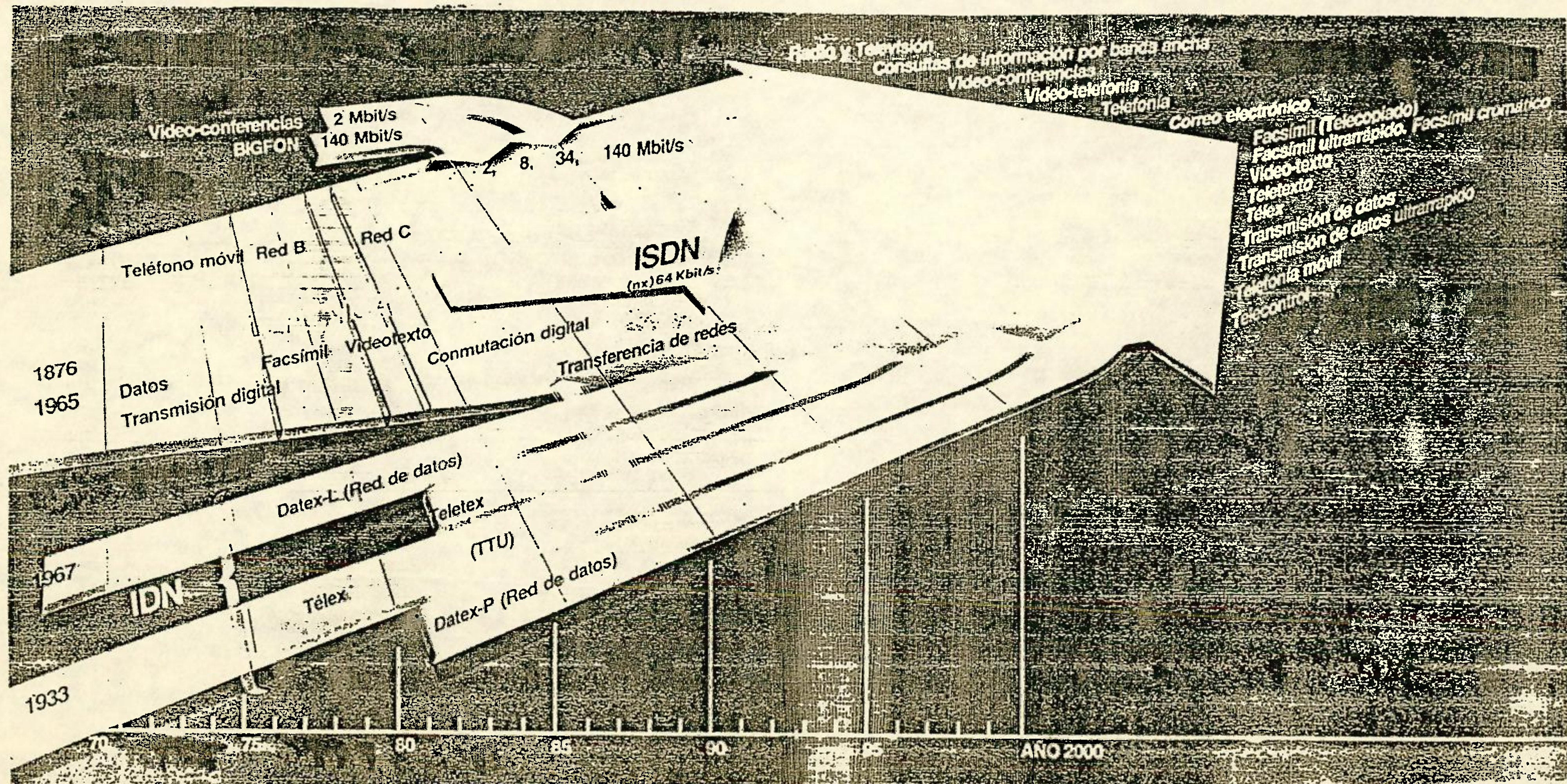

Radio y Televisión
Consultas de información por banda ancha
Video-conferencias
Video-telefonía
Telefonía
Correo electrónico
Facsímil (Telecopiado)
Facsímil ultrarrápido. Facsímil cromático
Video-texto
Teletexto
Télex
Transmisión de datos
Transmisión de datos ultrarrápido
Telefonía móvil
Telecontrol
Video-conferencias
BIGFON
2 Mbit/s
140 Mbit/s
2, 8, 34, 140 Mbit/s
Teléfono móvil
Red B
Red C
ISDN
(nx)64 Kbit/s
1876
1965
Datos
Transmisión digital
Facsímil
Videotexto
Conmutación digital
Transferencia de redes
Datex-L (Red de datos)
Teletex
(TTU)
1967
IDN
Télex
Datex-P (Red de datos)
1933
70
75
80
85
90
95
AÑO 2000

FIGURA 1

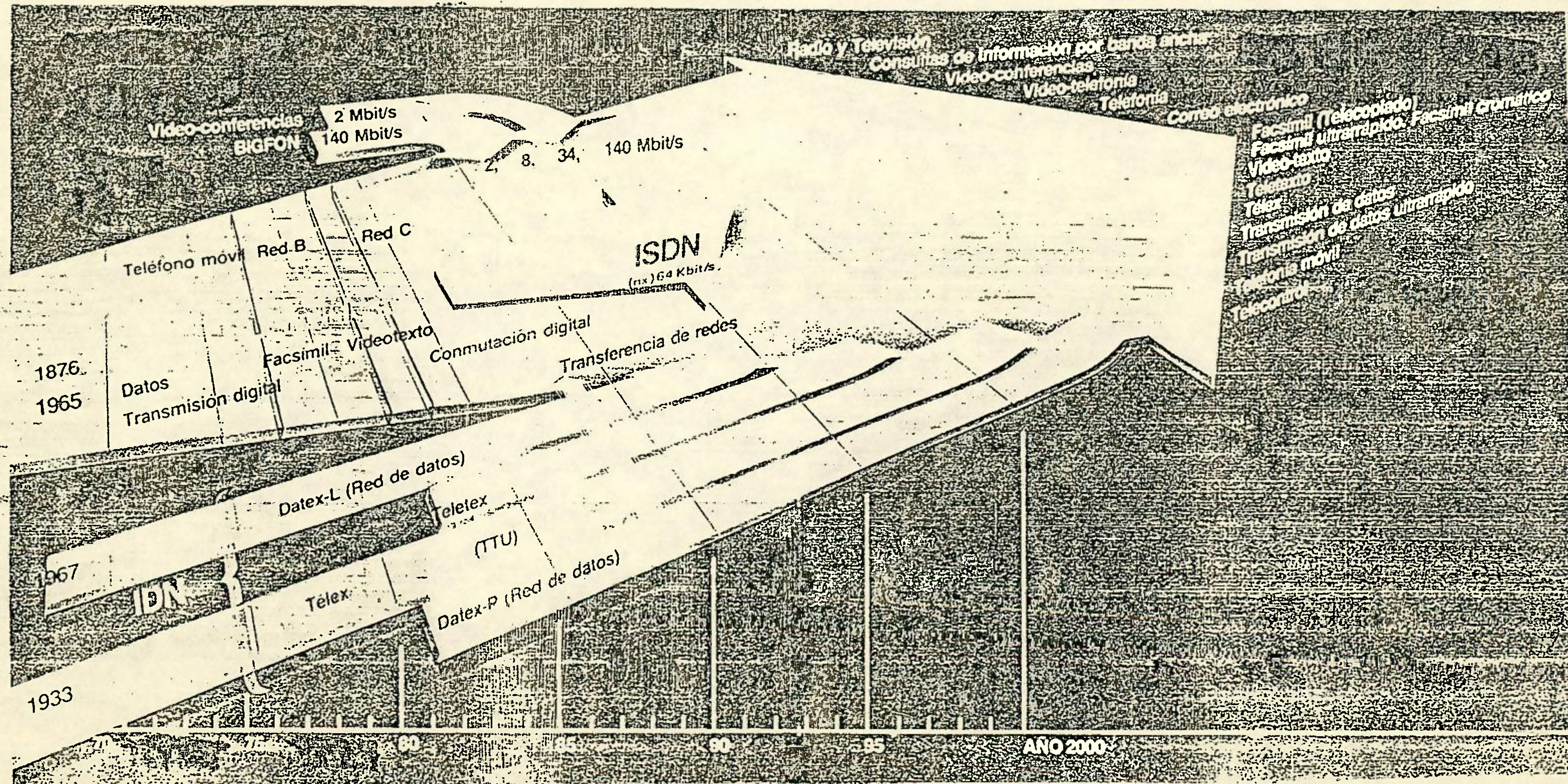
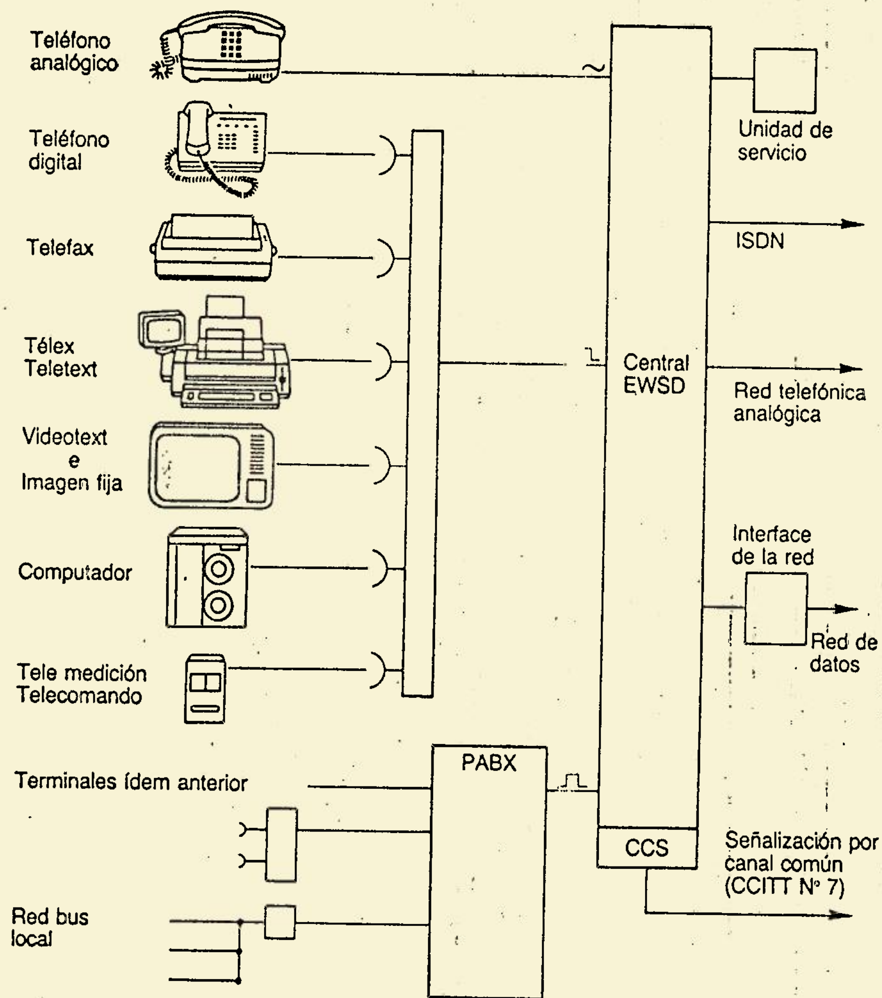

Radio y Televisión
Consultas de información por banda ancha
Video-conferencias
Video-telefonía
Telefonía
Correo electrónico
Facsímil (Telecopiado)
Facsímil ultrarrápido, Facsímil cromático
Video-texto
Télex
Transmisión de datos
Transmisión de datos ultrarrápido
Telefonía móvil
Video-conferencias
BIGFON
2 Mbit/s
140 Mbit/s
2, 8, 34, 140 Mbit/s
ISDN
(nx)64 Kbit/s
Teléfono móvil
Red B
Red C
1876
1965
Datos
Transmisión digital
Facsímil
Videotexto
Conmutación digital
Transferencia de redes
1967
Datex-L (Red de datos)
Teletex
(TTU)
Télex
Datex-P (Red de datos)
1933
80
85
90
95
AÑO 2000

FIGURA 2



Teléfono analógico
Teléfono digital
Telefax
Télex Teletext
Videotext e Imagen fija
Computador
Tele medición Telecomando
Terminales ídem anterior
Red bus local
PABX
Central EWSD
CCS
Unidad de servicio
ISDN
Red telefónica analógica
Interface de la red
Red de datos
Señalización por canal común (CCITT Nº 7)
≙ 64 + 64 + 16 kbit/s

FIGURA 3

Las cinco exigencias más importantes que se plantean a la red de comunicaciones del futuro.

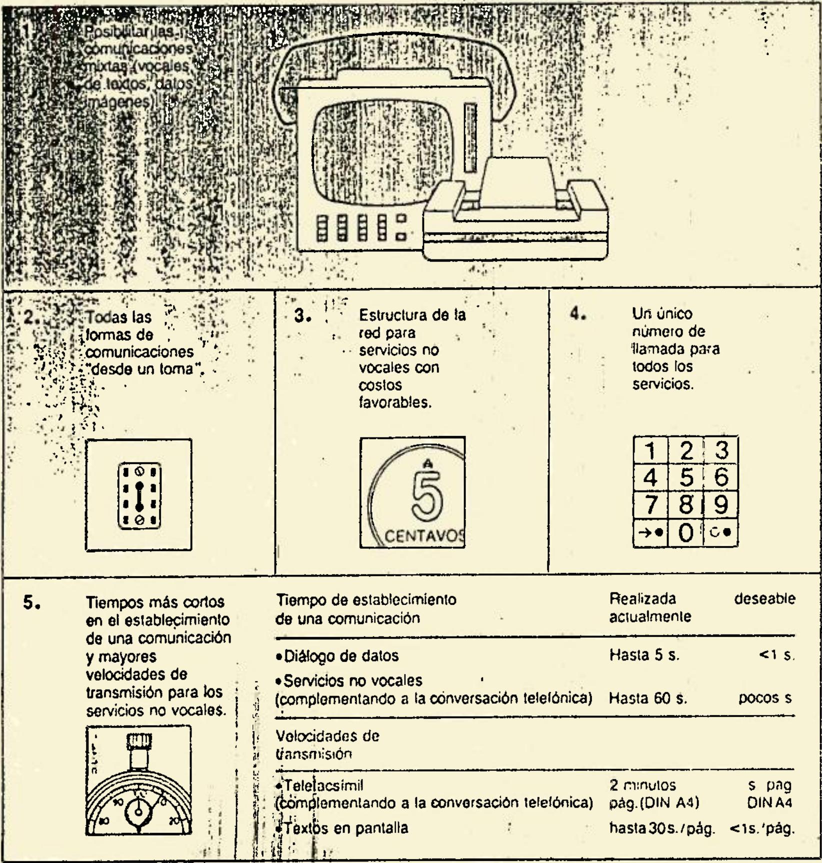
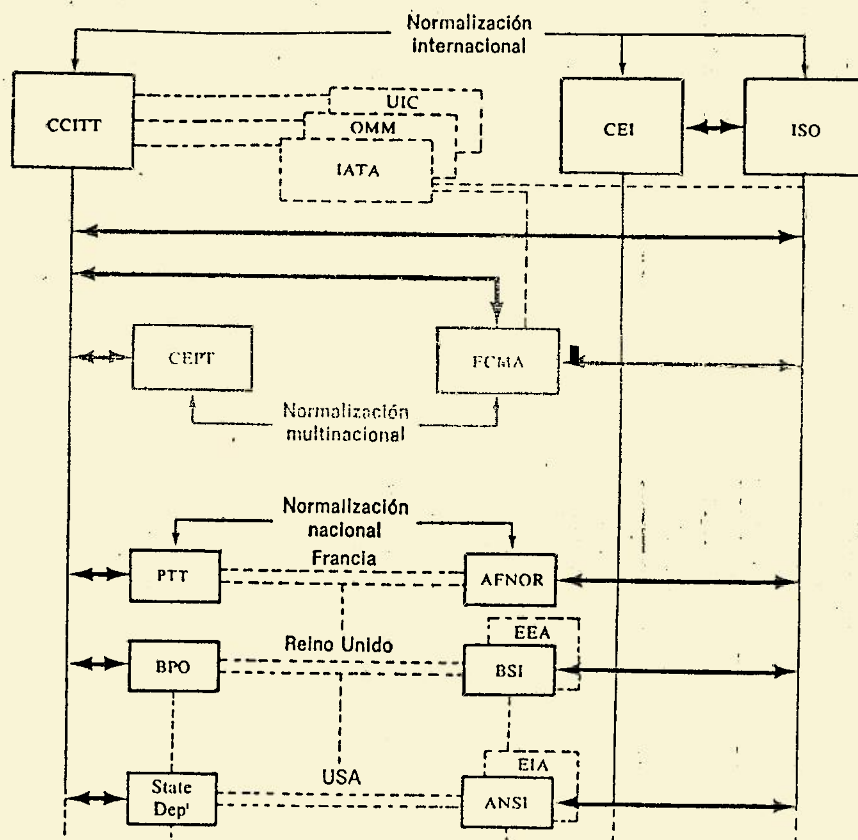
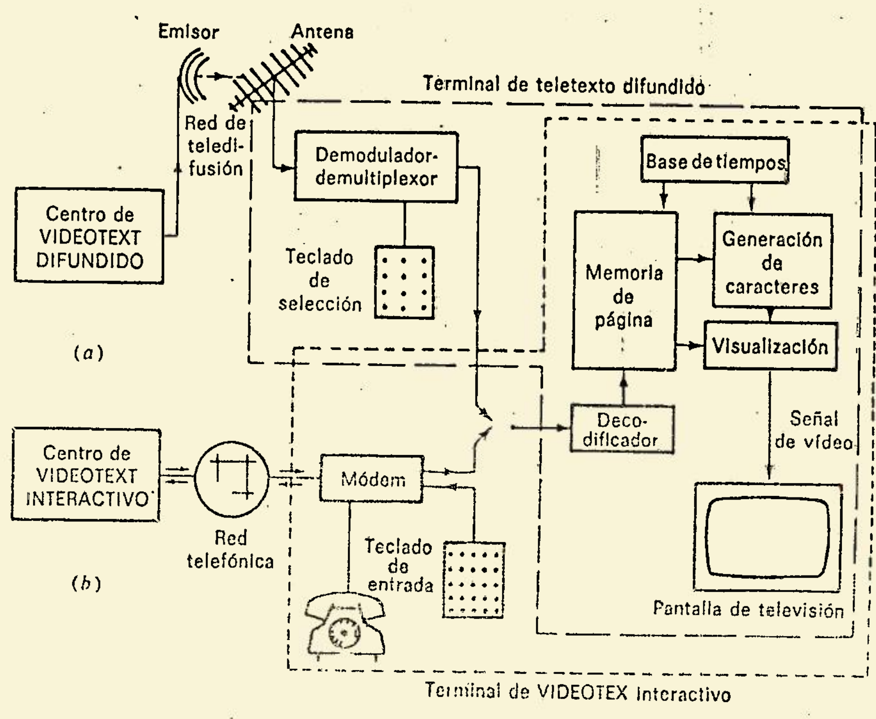


FIGURA 4



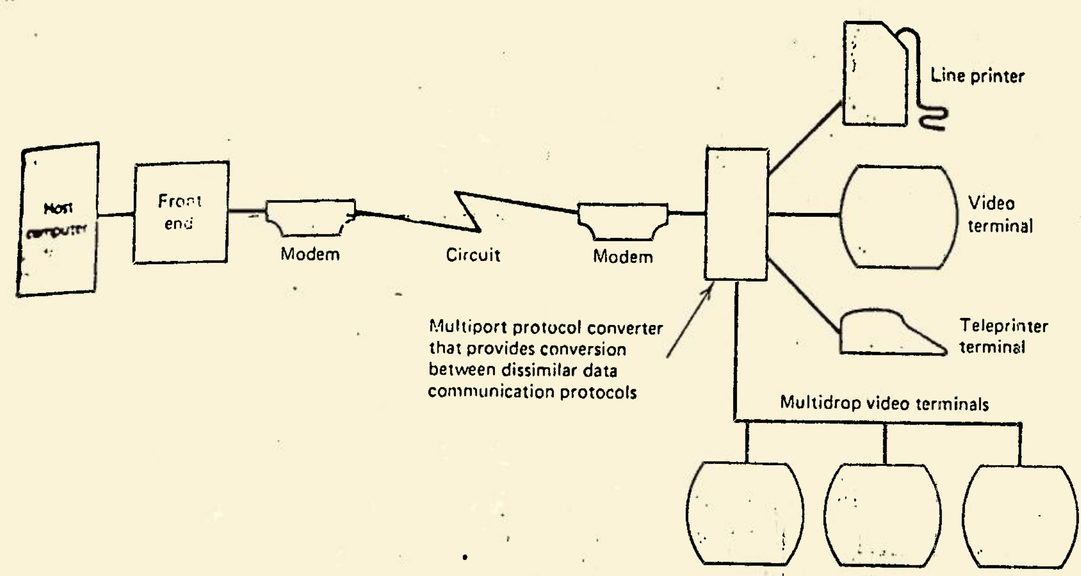
Organización general de la normalización.

FIGURA 5

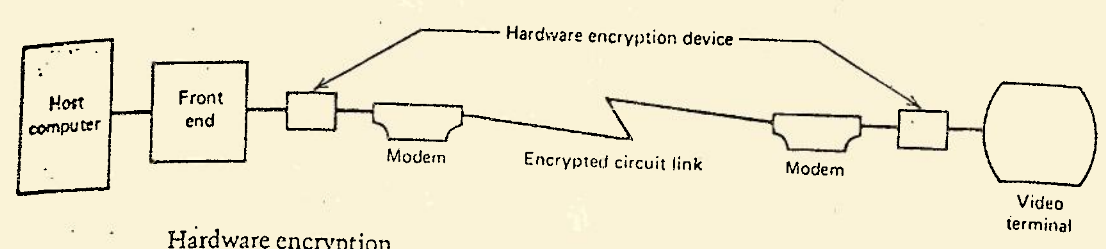


Terminales de VIDEOTEXT: (a) VIDEOTEXT difundido, (b) interactivo.

FIGURA 6

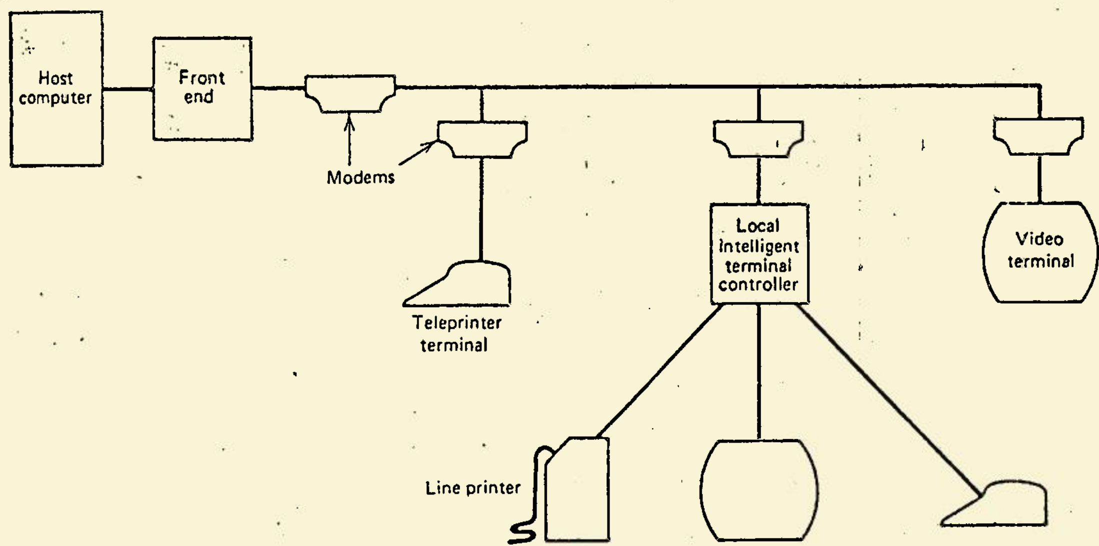


Protocol converter.

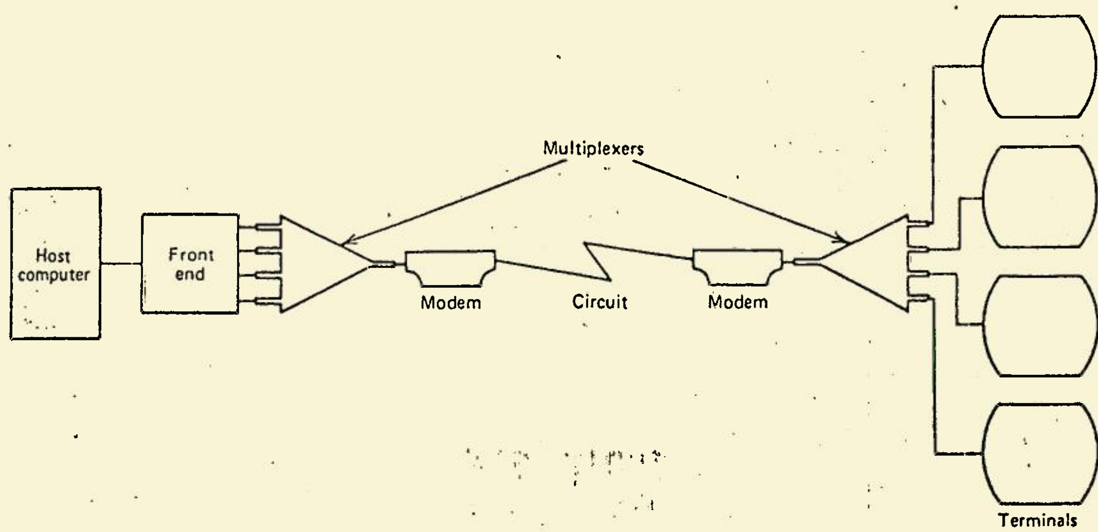


Hardware encryption.

FIGURA 7

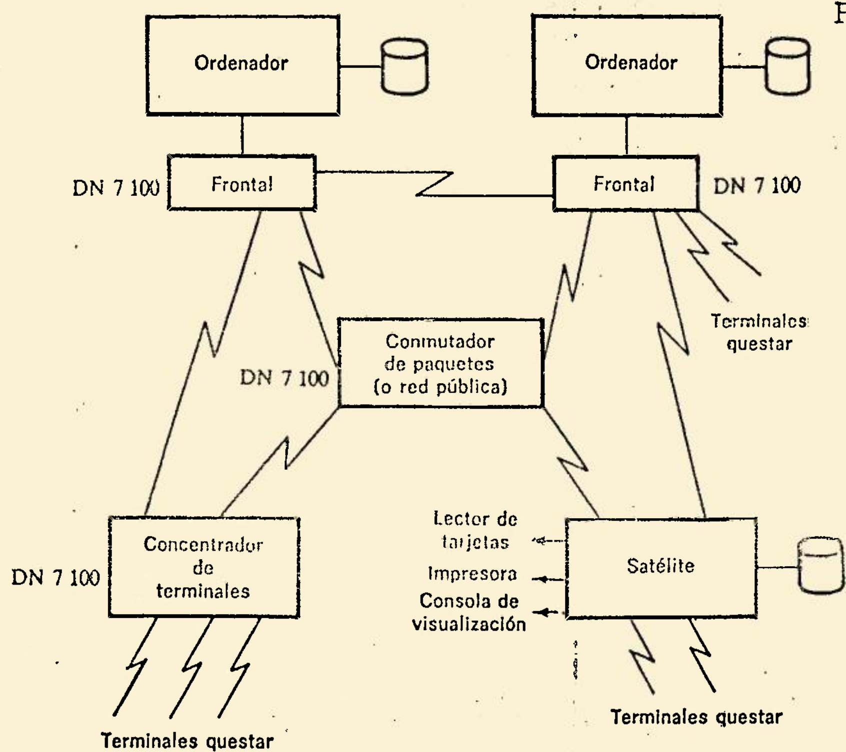


Multidrop circuit.

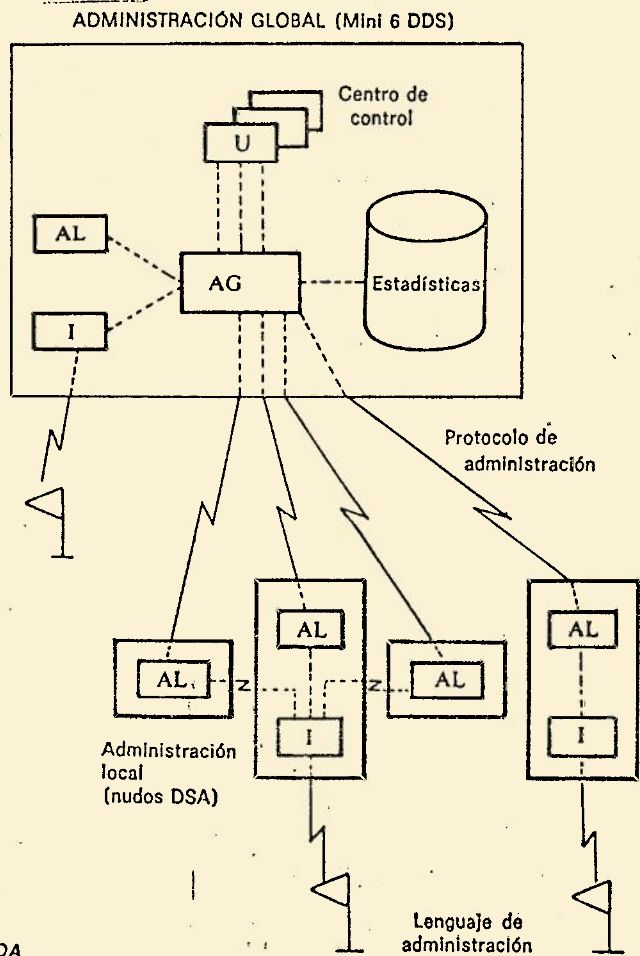


Multiplexing.

FIGURA 8



Ejemplo de red DSA.



Administración de red DSA.

Figura 9: Sistema alemán de telecomunicaciones por satélite DFS.
Configuración del sistema

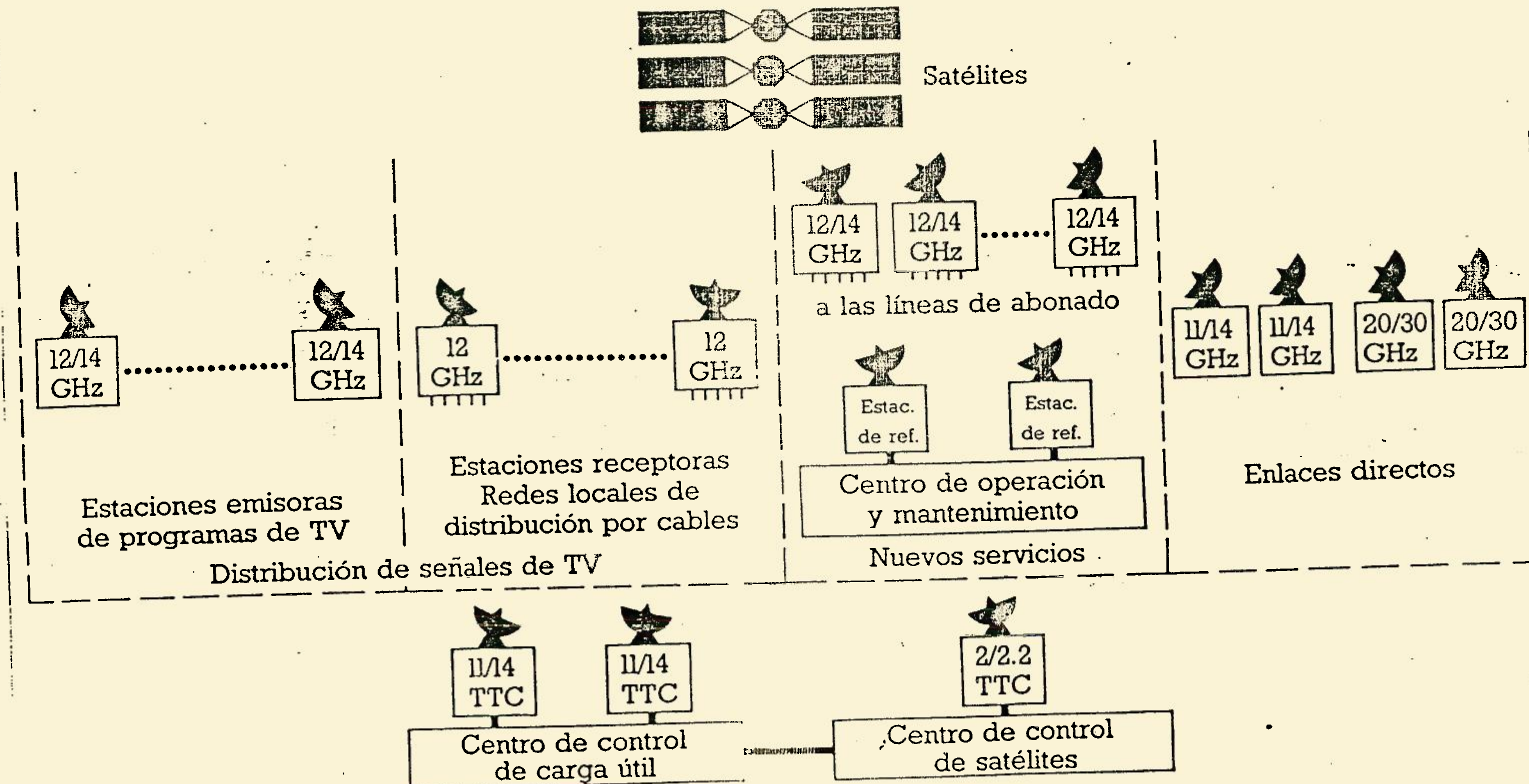


Figura 10: Sistema alemán de telecomunicaciones por satélite DFS.
Centros de control de satélites y de carga útil

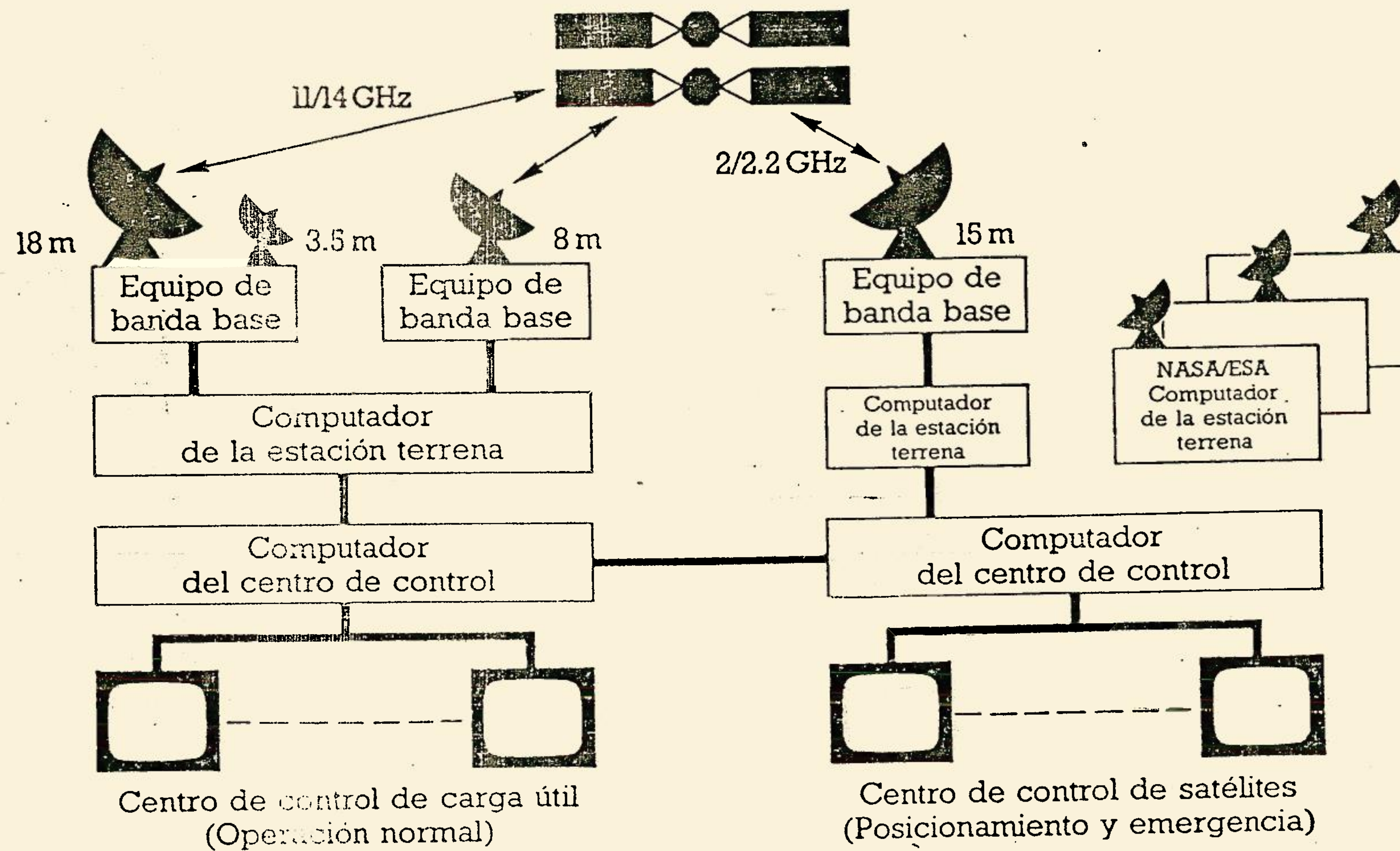


Figura 11: Sistema alemán de telecomunicaciones por satélite DFS. Interfaces de la estación de tráfico

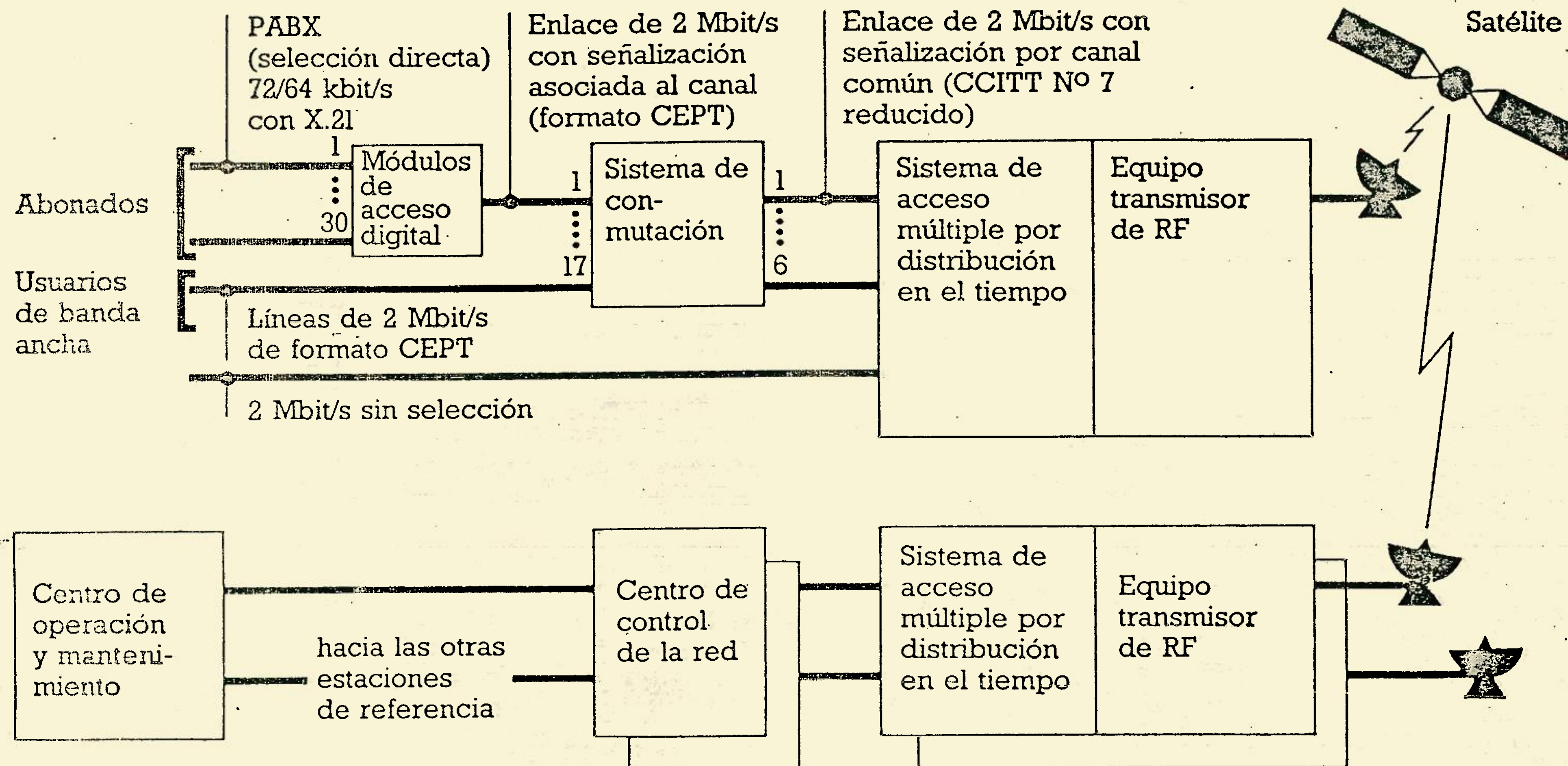
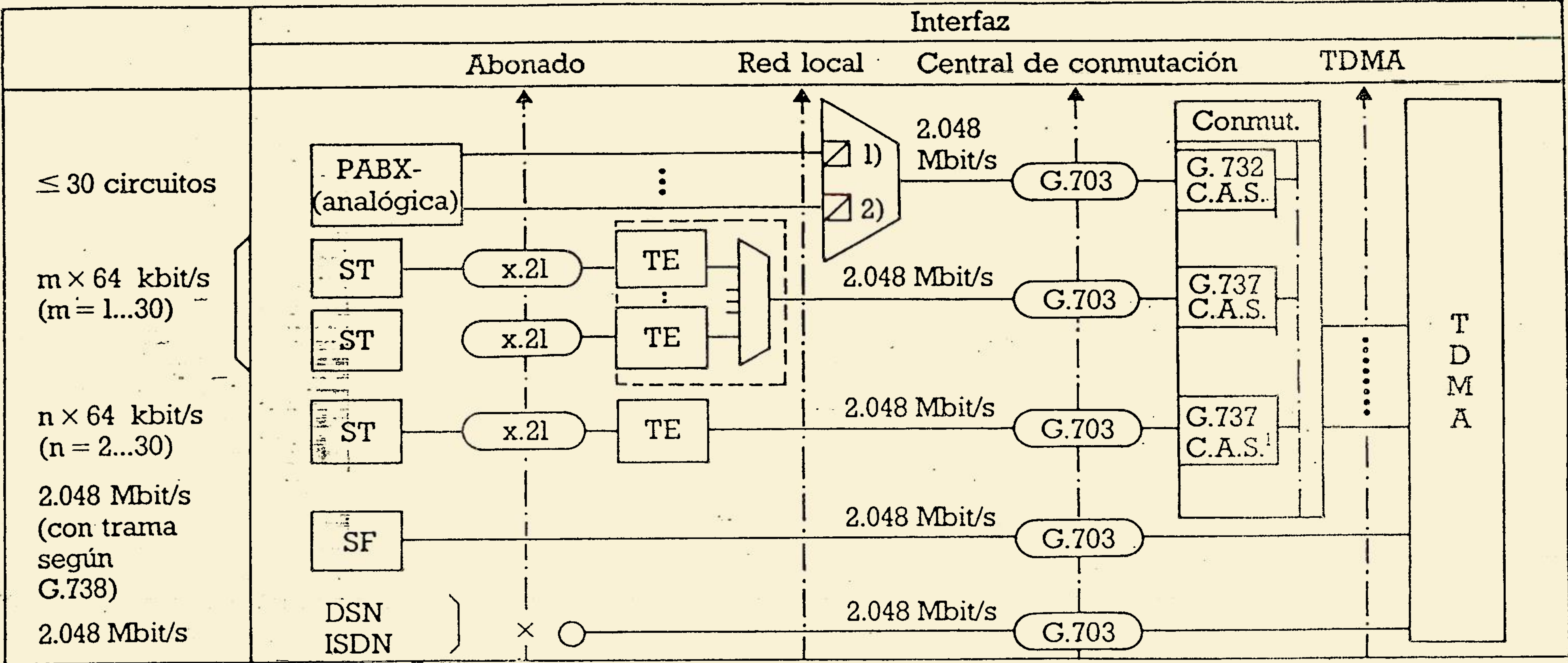


Tabla 12: Sistema alemán de telecomunicaciones por satélite DFS. Interfaces con la red de conmutación



ST: Terminal de abonado
TE: Equipo de transmisión
TDMA: Acceso múltiple por distribución en el tiempo
PABX: Central automática privada conectada a la red pública

ISDN: Red Digital de Servicios Integrados RDSI
DSN: Red digital de conmutación
X: Central
C.A.S.: Señalización asociada al canal

1) Conversión A/D y adaptación

2) Es posible la conexion directa al sistema TDMA

Adolfo Portela

LA INDUSTRIA NAVAL ARGENTINA: CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.

La industria naval argentina es amplísima y está desarrollada plenamente. Fue estructurada para proyectar y realizar la unidad mas adecuada para cada servicio, no solo basándose en el producto y cantidad máxima de carga a transportar, sino teniendo en cuenta numerosos factores particulares y concurrentes tales como el tráfico a servir, facilidades portuarias, velocidad, autonomía, dotación de personal, control de calidad, competitividad a nivel internacional, etc., muchas veces antagónicos. Por añadidura, con todo lo relativo a sistemas y equipos especiales de alistamiento que fueron conjugados en forma óptima para lograr el máximo rendimiento en la operación comercial de la unidad naval.

De ahí que la industria de la construcción naval en Argentina comprenda como todo país que posee este tipo de industria los astilleros que construyen los cascos, instalan la maquinaria y completan el alistamiento - que és lo básico - y también ese conjunto extenso de empresas fundamentales que configuran esta industria, aportando con la construcción y provisión de maquinaria, equipos y suministros especiales.

La construcción naval argentina estuvo enlazada con la industra naval de paises del hemisferio norte; y sus astilleros a fines del siglo XIX cambian paulatinamente sus artesanías en verdaderas industrias, transformando así las características de sus establecimientos. Entre los años 1897 y 1917, se concretaron dos obras públicas de relevancia en Argentina: la puesta en servicio de 4 diques secos de carena (Dos en Dársena Norte, Buenos Aires y dos en Puerto Belgrano, Prov.de Bs.As.) hasta hoy elementos fundamentales para las reparaciones navales. Por el volúmen y complejidad de los trabajos realizados en estos diques, permanecieron en jurisdicción de la Armada (Marina de Guerra), pasando a cumplir una labor pionera en esta actividad.

La filosofía de esa institución naval, quedó claramente establecida: A medida que su flota crecía, montaba nuevos talleres para atención de sus unidades, surgiendo sólidas instalaciones. De esta manera, se logró la reparación de sus barcos en el país. La capacidad técnica de sus talleres, provistos de materiales y repuestos, permitió que sus barcos fueran mantenidos en servicio activo.

Desde 1920, la Dirección Nacional de Navegación y Puertos, dependiente del Ministerio de Obras Públicas, partiendo de modestos talleres

que se ampliaron progresivamente con el tiempo, realizan trabajos importantes de mantenimiento y reparación de su flota estatal de dragado, incluyendo construcciones de nuevas dragas, remolcadores y diques flotantes. Esa dependencia del Estado (Ministerio de Obras Públicas), logra esas metas con el empleo de la soldadura eléctrica, tecnología de avanzada para esa época.

En secuencia rápida surgió tambien la industria naval privada, con sus establecimientos que fueron instalándose especialmente en zonas de la Capital Federal, Avellaneda, La Plata, San Fernando, Tigre, en el ámbito de la Provincia de Buenos Aires.

La construcción naval programada, y por lo tanto manteniendo una linea de continuidad, se inicia en 1935 con la puesta en los talleres de la Armada de la primera quilla de una serie de cinco rastreadores (tipo Bouchard) y la orden de construcción de otros cuatro gemelos en astilleros privados (Astillero Sanchez y Astillero Hansen y Puccini, hoy Astarsa).

En el campo de las reparaciones navales, ésta industria se ha caracterizado por la posesión de una tecnología de avanzada que se aplicó con capacidad ingenieril y que en cuanto a construcciones, ha progresado con grandes altibajos, generalmente motivados por falta de continuidad, pero resaltando siempre su trayectoria con diseños y obras destacables en toda la gama de la especialidad, desde el gran buque de ultramar hasta el buque pesquero de altura; de la draga más especializada al transbordador fluvial; el crucero de placer, yate de regatas, etc. En sus astilleros más avanzados, se realizaron construcciones tales como buques frigoríficos, graneleros, buques tanque, de investigación oceanográfica, portacontenedores multipropósito, carboneros, carga general líquida y refrigerada, buque polar, buque hidrográfico, buque de pasajeros, buque fluvial para gas licuado, carguero fluvial, plataformas petroleras costa-afuera tipo "W.B.TYSON"; remolcadores de empuje; dragas (del tipo a succión por arrastre), buque de desembarco de tanques; destructor misilístico tipo T42; corbeta misilística de una serie de seis unidades tipo Meko 140, etc. Por otra parte, un astillero está construyendo dos submarinos para la Armada Argentina (bajo licencia de la Thyssen Nordseewerke de Emdén, Alemania Federal) en Buenos Aires, similares a unidades en construcción en Alemania por dicha empresa.

El número de astilleros, talleres navales y talleres especializados supera los 300 establecimientos, de los cuales una sexta parte son de importancia por su magnitud y tecnología empleada.

-En el sector oficial se destacan el astillero Rio Santiago, Astillero central de la Secretaría de Estado de Obras Públicas, Tandanor(una Sociedad Anónima con un 75% de la Armada y Tandanor y 25% de Thyssen Nordseewerke de Emden, Alemania Federal; forman el Astillero Ministro Manuel Domecq García).

-En el panorama del sector privado se destacan Astarsa, Príncipe y Menghi S.A., Alianza, Mestrina, Corrientes y otros.

Los cuatro astilleros pueden encarar la construcción de buque de Ultramar y el principal taller de reparaciones navales de Buenos Aires: Astillero Río Santiago-AFNE S.A., ASTARSA, ALIANZA, Príncipe y Menghi Tandanor SACI.y N.

Entre otros sectores que incluyen embarcaciones de pesca, deportivas (veleros,cruceros y lanchas),etc., construídas en madera, aluminio, poliester reforzado y acero, se encuentran los astilleros CARRARA, CONTESSI, COSTAGUTA, FORTE, NAUTICA, ORTHOLAN, PAGLIETTINI, REGNICOLI SANYM, TAR, VANOLI, F & C, etc.

Tecnología:

La Armada Argentina, fue una de las promotoras de la evolución técnica naval en el país. Se destacó por su política de formación de profesionales, experimentadores y tecnólogos en la especialidad, incluyendo personal artesanal. En el transcurso de varias décadas sus mejores tecnólogos fueron enviados a estudiar o perfeccionarse en Gran Bretaña, Italia, Alemania, Francia y a Estados Unidos de Norte América. Fueron creadas escuelas de nivel superior y artesanal que formaron los núcleos de personal técnico y profesional de los distintos astilleros. En consecuencia, la tecnología empleada, en general, es avanzada, aplicándose todos los adelantos posibles que se observan en todos los astilleros evolucionados del exterior. De acuerdo a cálculos realizados, el nivel de ocupación de mano de obra especializada en la industria naval, en 1985 supera las 20.000 personas, de las cuales un 60% se emplea en reparaciones navales y un 40% en construcciones. Se ha producido en la última década un marcado éxodo de mano de obra especializada hacia otras actividades, con mayor seguridad de ocupación y salarios más lucrativos.

En su momento, buenos tecnólogos navales, especialmente en el área motores, equipos y materiales en general, se incorporaron a la industria automotriz.

En lo referente al porcentaje de fabricación de componentes de la industria naval, ésta fué aumentando considerablemente en los últimos años debido al proceso de sustitución de importación de equipos y materiales. Fundamentalmente, se fabrican en el sector industrial del país una fracción significante de los elementos o partes integrantes del buque, entre los mismos, plantas propulsoras (tipo Diesel hasta 30.000 CV.)y generadores de potencia eléctrica y de emergencia, motores eléctricos de todo tipo, tableros eléctricos principales y auxiliares, bombas en general, plantas auxiliares de vapor, hélices de bronce hasta un máximo de 15 toneladas (6 metros de diámetro), chapas galvanizadas, guinches de carga, ventiladores y conductos de ventilación, purificadores de combustibles y lubricantes, compresores de aire, plantas frigoríficas de alimentos, etc.

La industria naval todavía importa elementos tales como, máquinas de timón, equipos electrónicos y de navegación, sistemas de comunicaciones, chapas y perfiles navales, gruas de carga, etc.

El tren de laminación espacial de tres metros de ancho - (que permitiría producir chapa naval)- se adquirió y se encuentra en el país, aunque todavía no se ha logrado su instalación.

El ingeniero Enrique Ricardo Ramilo, Vicepresidente de la Federación de la Industria Naval Argentina, ha efectuado recientemente un estudio de la industria naval argentina en cuanto a sus logros, evolución y perspectivas. Se ha estimado que, para un buque mercante común, el índice de nacionalización de la industria naval argentina alcanza el 80% del costo del buque. Ese prestigioso tecnólogo naval sostiene que en caso de una demanda sostenida, este valor podría aumentar unos puntos en su porcentaje y considerando la perspectiva potencial de fabricación argentina de acero naval, que se encuentra demorada, el porcentaje de nacionalización del buque argentino alcanzaría al 90%. Ha señalado la existencia de una indutria madura, capaz de construir practicamente todo tipo de buque, con la utilización de un adecuado avance tecnológico, a pesar de las duras etapas que debió transitar para alcanzar su nivel actual. Sin embargo la industria naval nunca fué empleada en forma contínua a más de un 50% de su capacidad potencial

máxima, y son muy amplios los lapsos de tiempo en los que el factor de utilización estuvo debajo de dicho valor. Hoy enfrenta una rápida declinación de carga de trabajo en función de la terminación de las órdenes de construcción vigente. La industria naval argentina ha incursionado con éxito en el mercado internacional aunque no en forma estable y permanente.

-Situación actual y perspectivas de la industria naval argentina: Conclusiones y sugerencias:

Actualmente se encuentran en construcción lo que resta de buques para el exterior y aquellos para ELMA, y un buque petrolero para CONAPA, financiado por el BANADE. Aún así estas construcciones sufren los efectos de la situación económica del país, y las limitaciones impuestas por algunos paises, para la adquisición de elementos que necesitan dichas unidades. Esa situación, y sobre todo, las posibilidades prácticamente nulas en las fuentes de trabajo (Armadores del Estado 1-, privados 2-, pesqueros 3-, y del exterior 4-), hacen que esta industria atraviese por la crisis más grave de sus actividades.
Los armadores del Estado (ELMA, YPF, YCF, la Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y Vías Navegables, además de la Armada Argentina (ARA) y la Prefectura Naval Argentina (PNA)) financian sus construcciones por partidas presupuestarias, y ante la situación económica del país, no se podrá esperar demanda significativa de esta fuente. El elenco estatal del año 1986 asciende a 1.301.799 TPB, y la edad promedio de sus buques es de 8,9 años. La necesidad de incorporar nuevas unidades es notoria, por el cambio tecnológico producido en el tráfico marítimo, y el progresivo envejecimiento de esas unidades. Afirmando el incremento del intercambio comercial como motivo prioritario, es básico formular un plan de construcciones que cubra los próximos cinco años, para evitar la compra no planificada de buques nuevos y usados en el exterior.
Los armadores privados, totalizan 1.895.340 TPB, con la elevada edad promedio de sus buques (16.7 años). La inversión de construir un buque, para el armador privado, se afronta mediante la financiación acordada por el Fondo Nacional de la Marina Mercante (FNMM). La situación de encarar nuevas construcciones es similar a la de los armadores del Estado. El futuro del sector armatorial privado, en cuanto al plan de renovación de unidades, es muy incierto.

Los armadores Pesqueros han presentado el mismo cuadro de situación. La flota de buques pesqueros de altura es del orden de las 180 unidades, en su mayor parte obsoletas, y de las cuales menos del 20%, fue construido en astilleros locales. La mayor parte de estas unidades (aproximadamente 150) ingresaron al país después de ser usadas intensamente en el exterior. En estos momentos, la captura por parte de los armadores pesqueros del país ha disminuido notablemente, y no llega a cubrir el cupo programado.

En cuanto a los armadores del exterior, dada las condiciones imperantes desde 1980 mencionadas, condujeron a varios astilleros al mercado internacional, empresa difícil pero importante, ya que muestra la capacidad de la industria naval argentina de querer competir con los exportadores tradicionales en este terreno.

Con un criterio moderado, resultante del equipamiento actual de los astilleros, la capacidad anual de construcción naval se estima en:

Buques de Ultramar	350.000 TPB/año
Buques fluviales y especiales	150.000 TPB/año
Pesqueros de altura	100 unidades/año
Embarcaciones livianas	10.000 unidades/año

Con esta capacidad, la industria naval argentina puede satisfacer la demanda total de la flota mercante y demás requerimientos. Incluye la construcción de cualquier tipo de embarcación deportiva

La relación entre la industria naval mundial y la argentina, estimativamente es de 0,5% (El total de la industria naval mundial, 70.000.000 TPB/año).

Se formulan algunas reflecciones sobre la utilización de los astilleros en momentos de depresión. La industria naval es una actividad oscilante, pués así es la básica de su cliente -el armador- que sufre contínuos cambios en sus fletes por variaciones en los tráficos y modalidades en la producción de alimentos y otros productos, además de los cambios tecnológicos de los buques.

Dichos fletes, en los últimos años, especialmente con la consolidación del tipo contenedor y el tráfico multimodal, han sufrido una brusca caída, de la que hoy, aparentemente surge una leve recomposición.

Una prueba de esto es que están aumentando con firmeza los precios de los boques usados-que se obtenián a valores viles-como así también las cotizaciones de unidades nuevas.

Es obvio que el país ha puesto entre sus objetivos, la industria pesquera. El notable cambio reciente que se observa en la pesca de alta mar es la creciente importancia de la captura en la costa Atlántica, donde la merluza, calamares y camarones se destina a la exportación. Es posible incrementar aún más la captura a través del desarrollo de nuevas zonas pesqueras.

El marco de la política nacional para el Sector, necesita considerar varios puntos, pero el fundamental, es la Renovación y Modernización de la capacidad pesquera. La capacidad física total de la flota existente es mayor que los rendimientos máximos sustentables, estimados por el INIDEP (Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero). Consecuentemente, será necesario adoptar un esquema de "Destrucción-Construcción" a fin de facilitar la renovación y modernización de las embarcaciones anticuadas e ineficientes, fundamentalmente para aquellas utilizadas en la pesca costera y en la convencional de alta mar. Los astilleros navales argentinos están totalmente capacitados para realizar esos trabajos (remodelación, y construcción de nuevas unidades). Para la renovación de los equipos de captura a fin de incrementar la productividad de los esfuerzos pesqueros, es trascendental reducir las restricciones actuales a las importaciones de equipos de abordo. Es cierto que la eficiencia y durabilidad de los productos nacionales en este rubro son, en general, inferiores a los importados. Pero, no existe la misma situación en cuanto a las embarcaciones pesqueras construídas en el país. La industria naval argentina, en diversas reuniones ha aceptado la participación de empresas navales, instaladas bajo licencia en el país.

-El problema global es cómo puede emplearse parte de la industria naval en esos lapsos de depresión. Esta utilización puede lograrse con relativa facilidad, ya que la industria naval es una actividad metalúrgica pesada, integrable en varios otros campos industriales, con excepción de sus gradas. El ingeniero Enrique Ramilo (F.I.N.A.), definió esta versatilidad ingenieril con justeza.

Argentina debe cambiar la teoría existente sobre la necesidad de la reconversión de la industria naval, basada en que así se efectuó en otros paises, pomo ejemplo, Italia, España, Japón, etc.

El Gobierno debe analizar las necesidades de las distintas flotas y promover una política de construcciones navales, evitando luego la si-

tuación final de tener que adquirir buques usados en el exterior, que normalmente deben rehacerse en astilleros locales. Distinta es la situación de esos paises que, por la magnitud que había alcanzado su industria, no tuvieron otra alternativa que recurrir a la reconversión pero que la realizaron en forma ordenada y planificada. El caso argentino es distinto, donde la magnitud de la industria naval es totalmente acorde con sus flotas y una pequeña reserva para exportación.

La industria naval es conciente de su aptitud para otros usos, basados en su avance tecnológico en soldaduras con controles radiográficos, empleo de aceros especiales, aceros revestidos (clad), plásticos reforzados (RP/C), etc.

Desde hace años varios astilleros en especial ASTARSA, RIO SANTIAGO, etc., han organizado sus procesos de ingeniería para esta versatilidad y han cumplido con tareas eficientes para la Industria Metalúrgica.

Entre las utilizaciones de los astilleros de la industria naval, se destacan:

- Toda clase de estructuras de acero pesadas (puentes, vigas, construcción de locomotoras y vagones ferroviarios).
- Maquinaria vial.
- Recipientes de presión.
- Compuertas de embalses.
- Torres de destilación. (Petroquímica)
- Intercambiadores de calor.
- Gasoductos.
- Válvulas Hidráulicas.
- Calderas.
- Maquinado y armado de motores Diesel.
- Fundición de piezas de acero, fundición y bronce.

127

INDUSTRIA AERONAÚTICA

Y

ESPACIAL EN ARGENTINA

IND. AERON. Y ESPAC. en ARGENT.

Adolfo Portela

INDUSTRIA AERONAUTICA Y ESPACIAL EN ARGENTINA

INTRODUCCION GENERAL A LOS PROBLEMAS DEL SECTOR

La Industria Aeronáutica y Espacial comprende un amplio espectro de actividades que hacen de la misma, la promotora de otras industrias importantes. Es necesario revalorar el papel de la Industria Aeronáutica y Espacial en el contexto de la reactivación industrial argentina. Las actividades relacionadas con esta industria han superado todas las expectativas previsibles en el campo I&D, y económico internacional. La aplicación del conocimiento científico en el area aeroespacial provocó una aceleración de la evolución tecnológica especialmente en su aplicación de nuevos materiales y procesos de gran complejidad. Por sus objetivos, exigencias y medios puestos a su servicio, esta industria ha quedado en una posición de liderazgo, en comparación con otras actividades humanas en el campo tecnológico. Esta aceleración en la evolución tecnológica ha permitido que las nuevas técnicas de diseño, fabricación y verificación se tradujeran en realizaciones muy importantes en el diseño estructural, propulsión, sistemas de guiado, control, robótica, comunicaciones, computación, etc. La dinámica de la industria aeroespacial obligó a la consecución de realidades previstas o no en lo inmediato, o que no se consideraron posibles, transfiriendo a otros sectores industriales sus aportes o contribuciones con un resultado de intercambiabilidad y realimentación positiva. Se puede afirmar que este efecto de nucleamiento de "industrias de punta" por la acción del Sector Aeroespacial, no se produce solamente en el ámbito del país que posee ese potencial sino que también se integra con el de otros paises mediante programas y proyectos de cooperación, codesarrollo, coproducción, bilaterales o multinacionales.

Se destaca que aún las naciones desarrolladas encuentran en esta area, no sólo dificultades definidas por limitaciones teóricas, tecnológicas, sino también de carácter económico, a veces resultantes de las inversiones realizadas para solucionar en laboratorio a las primeras. Este circuito complejo donde se ponen en juego múltiples factores para alcanzar un desarrollo dado, refleja finalmente el aspecto económico con los "factores de escala" en la producción. Los proyectos de la cooperación internacional progresivamente se transforman en productos reales que benefician no sólo a sus productores, sino a la comunidad mediante la concreción de aeronaves de mejores performances, seguridad y especialmente de menor consumo y gran rendimiento, tales como la línea "Airbus". En el campo militar, los proyectos de cooperación son numerosos cubriendo desde aviones, misiles, lanzadores de vectores por

tadores de satélites hasta radares de todo tipo. Se ha tratado de presentar un panorama muy superficial de la industria aeroespacial en los paises desarrollados, remarcando así el paso a la Era de la Alta Tecnología.

De esta manera, aparece un aspecto preocupante para los paises en desarrollo. Ante semejante empuje de los paises que han sabido preparar su estructura para alcanzar tal magnitud de desarrollo, aquellos paises que por diversas causas no han podido o sabido estructurarse, que están estáticos o han "perdido su ritmo" de crecimiento en el area, se encuentran enfrentados ante la posibilidad de la intransferibilidad de tecnología, dadas las grandes diferencias que existen entre sus potenciales. Por lo tanto, es fundamental que establezcan prioritariamente los procedimientos que impidan el aislamiento y atraso tecnológico.

En Argentina se presentan diversos factores que retardan el logro de una mejor posición en tal sentido en forma inmediata, por lo que se deben extremar las iniciativas dirigidas en favor de la adaptación y aptitud de participar de una transferencia tecnológica real, y acorde a las propias capacidades: asegurando la particip[illegible] las empresas nacionales y extranjeras y centros de I.D. de esta etapa que transita el Sector Aeroespacial (Aeronáutica y Espacial).

Cabe recordar que uno o más rubros industriales argentinos muy importantes en la actualidad, entre ellos la industria automotriz, nacieron con el impulso de la Fábrica Militar de Aviones (FMA), IAME é IAé, quizás más específicamente, la propia Fuerza Aérea Argentina, cualquiera fuera la denominación que tuviera el organismo creado. Y como caso inédito, la industria aeronáutica que dió nacimiento a la industria automotriz, no se benefició en ningún sentido de las empresas subsidiarias a que dió lugar esta última, tales como materiales, accesorios, autopartes, etc.

El objetivo final de hoy, en esta etapa, sería transformar a la incipiente industria aeronáutica y espacial argentina, en elemento impulsor de ciencia y tecnología y la economía del país. En cierta forma esta creando los lazos necesarios entre Ciencia-Tecnología-Industria-Educación (Adolfo Portela et al, 1982).

En este Informe, donde se hace referencia a la existencia de grandes diferencias de potencial tecnológico, surge como una solución, la puesta en marcha de proyectos de fabricación privados, mediante codesarrollo, coproducción, bajo licencia, asegurando la libertad de acción a las actividades actuales. Al mismo tiempo provocar agresivamente la mayor participación del Sector Privado, ya sea incorporando pequeñas o medianas industrias nacionales y extranjeras, o mixtas, que lancen productos industriales contribuyentes o aeronaves terminadas. En definitiva, las iniciativas sugeridas, podrían

realizarse mediante la fabricación de partes, accesorios, materiales de uso aeronáutico o unidades completas (aviones), aceptando a su vez la coproducción, bajo licencia u otro mecanismo de aplicación inmediata, por ser este el mecanismo para una adaptación tecnológica disponible, y real.

Sin un análisis comparativo profundo, y una búsqueda de las causas negativas, es difícil obtener un cuadro de situación con perspectivas futuras del Sector Aeronáutico y Espacial Argentino. Los objetivos, hoy se están perfilando; pero deben estar unidos a un plan coherente y armónico, tal que aprovechando hasta la más mínima posibilidad se pueda acceder en lo mediato a una posición que el Sector Aeronáutico y Espacial desea alcanzar en el marco de referencia internacional.

Los responsables del Sector Aeronáutico son concientes hoy de toda esta problemática y con seguridad están planificando las fases posibles a seguir. Se evitarán así errores y malgasto de esfuerzos económicos y técnicos ocurridos en el pasado, donde una previsión errónea o superoptimista, o quizás un exceso de objetividad muy cerrada, permitió emprendimientos con inversiones, gastos y tiempos importantes, por parte de empresas argentinas en programas bajo licencia, con perspectivas quizás interesantes para incorporar progresivamente tecnologías y métodos, que hubieran posibilitado un aporte positivo a la industria aeroespacial.

Estos programas de producción bajo licencia de aviones y helicópteros, mediante una mayor profundización en la interacción, y una cooperación estatal mediante la certificación de producto por convenio con la FAA, hubiera quizás posibilitado una introducción discreta en el mercado internacional.

Por otra parte, las empresas privadas equivocaron su ubicación en el contexto, dado que, en lo que se refiere a aviones, privilegiaron el mercado interno exclusivamente, y en especial el oficial, creando así una atmósfera de subsidio.

Además, no se intentó, por lo menos activamente, lograr la producción en el país de partes componentes, ya fuera estructurales, de piezas o accesorios para suplir a las necesidades del mercado internacional, tanto a la empresa matriz o con la que se había convenidos la fabricación bajo licencia, como de las necesidades de repuestos para cualquier otro país, que tuviera esa demanda.

Es probable que eso hubiera sido posible, dado que las posiciones de negociación eran adecuadas, pero la atracción del mercado interno, entonces en capacidad de compra, se impuso a toda otra consideración. Se descartaron programas que hoy podrían retomarse sus estudios ante las expectativas de reactivación de productos aeronáuticos. Así por ejemplo: 1) el proyecto que se planteó para ins-

talar bajo licencia una fábrica de motores turboreactores/turbohélice, iniciando un montaje terminal y luego la fabricación de partes componentes para uso local y exportación, mediante un convenio entre una importante empresa argentina y otra de los Estados Unidos, y 2) el proyecto que planteaba la fabricación, bajo licencia, de helicópteros, un convenio con otra empresa.

Ambos proyectos llevados a cabo con empresas de prestigio, pueden constituirse en impulsores de la INDUSTRIA AERONAUTICA PRIVADA, con transferencia de tecnología; por supuesto cumpliendo pautas de orientación y exigencias de integración , dadas en la misma competencia y en el mercado internacional.

Posibilidades actuales:

En el área privada:

a) Se debe efectuar un relevamiento completo de las capacidades alcanzadas, incluyendo:

- Tecnología, nivel inicial, actual y alcanzado al momento de interrupción de actividades, si así fuera el caso.
- Dotación de personal, ejecutivo, profesional, técnicos, especialistas, artesanos y auxiliar experimentados en el campo privado.
- Infraestructuras, existentes y posibilidades.
- Equipamiento de maquinaria, utilajes y herramental.
- Documentación, técnica incluyendo manuales, planos y carpetas, relacionados con la fabricación, y en especial especificaciones de materiales, control de calidad y procedimientos de fabricación.

b) Con un conocimiento de los elementos reales existentes, realizar reuniones de trabajo (workshops) con aquellos empresarios que hayan intervenido en la confección, presentación y ejecución de los proyectos que lograron aprobación asi como los que quedaron en la etapa inicial. Estas reuniones de trabajo, tendrían como objetivo lograr la mejor información sobre los beneficios, perjuicios, satisfacciones e inconvenientes que trajeron tales proyectos en ese segmento de la industria aeronáutica y espacial argentina.

c) Con este relevamiento de la situación real actual, asi como de las posibilidades inmediatas en el área privada, se estará en condiciones de planificar un programa más realista para la puesta en marcha de la industria, o reactivar aquellas ramas que aún subsisten en el país.

Industria Aeronáutica

En este Informe se analizan aspectos fundamentales que hacen al desarrollo de esta industria en Argentina. La historia de la evolución de desarrollos aeronáuticos, es conocida en los paises del Hemisferio Norte dedicados a la fabricación de aeronaves y a una amplia gama de dispositivos que definen al Sector, incluyendo [illegible] cial. Por lo tanto, conocen lo realizado en Argentina desde sus orígenes y sus esfuerzos para la fabricación de aeronaves.

Los emprendimientos en la fabricación de aeronaves estuvieron relacionados con las necesidades de la aviación militar. La proyección de esta tecnología, fue reconocida por pioneros argentinos desde sus comienzos; compartida, en la primera década del siglo XX, por autoridades oficiales, algunos profesionales y hombres dedicados a las actividades deportivas. Esos primeros esfuerzos se canalizan a través de su Aviación Militar en 1912, asociados a emprendimientos civiles discontinuos de varios precursores.

En 1927, se estructura la Fábrica Militar de Aviones (FMA), que inicia sus actividades, produciendo aviones y motores bajo licencia. Es decir, esta fábrica, asociado con otras empresas de pequeña y mediana infraestrucura (pueden catalogarse como talleres-microindustrias), permitieron construir un número determinado de aviones bajo licencias extranjeras; producir así diversos prototipos de concepción nacional:

- Se encaró el diseño propio y se lograron resultados muy satisfactorios en distintos casos (AMO, AMB, DL22, IA24). Progresivamente, se forman los nucleos de profesionales, tecnólogos, artesanos en las distintas especialidades. Se constituyen centros universitarios, escuelas técnicas, que impulsan el desarrollo aeronáutico.
- La fabricación de aviones se impulsa en la (FMA) en el transcurso de la Segunda Guerra Mundial, donde se cristalizan algunas concepciones ingenieriles y nuevas técnicas de producción, ejemplo: el IA24 Calquín. En los últimos años de la década del 40, ya concluída la II Guerra Mundial, lograron resultados satisfactorios profesionales argentinos, con el apoyo de tecnólogos de origen europeo (especialmente alemanes e italianos). Como ejemplos, se mencionan los aviones Ñancú, Pulqui I, Pulqui II y otros proyectos que eran de avanzada concepción ingenieril para esa época de la carrera aeronáutica internacional.
- El Proyecto Pulqui II, la primera máquina a reacción construída por FMA, coloca a la Argentina en el quinto lugar de las naciones que poseían aviones con ese tipo de motor. Es decir, Argentina produce un avión de combate a reacción, partiendo del diseño. También ganó en la experiencia que el desarrollo aeronáutico se logra me-

diante el aporte de equipos interdisciplinarios de tecnólogos, pertenecientes a centros de investigación y empresas extranjeras. Los avances tecnológicos importantes son el resultado de la asociación de capacidades y tecnologías de diversas empresas, y en la mayoría de los casos, pertenecientes a paises que han alcanzado un reconocido nivel en el sector Aeronáutico y Aeroespacial. El proyecto Pulqui II, que debía constituir el basamento de un área muy definida de la ingeniería aeronáutica argentina, fue desactivado luego de haber alcanzado esas etapas estructuradas con bases de creatividad y concepción ingenieril. El equipo de profesionales alemanes dirigidos por el Ingeniero Kurk Tank, busca nuevos centros internacionales para continuar ese proyecto iniciado con nucleos de tecnólogos argentinos. Tank trabajó para varias empresas en el exterior; y fundó en años recientes la Hindustán Aircraft, en la India.

- El Sector Privado, relacionado a las industrias más importantes de máquinas, herramientas, metalurgia, electrónica, etc., durante todo ese período dedicó esfuerzos a incorporar tecnologías de avanzada en sus plantas de producción para elaborar sus propios productos y lograr introducirlos en el mercado internacional. Exportar sus productos era una de las metas en época de crecimiento. Las empresas privadas no participaron de proyectos completos como para lograr afirmar una industria aeronáutica argentina. Para constituir esa industria se requerían proyectos y diseños muy concretos, partiendo de la existencia de objetivos que estuvieran signados por la continuidad y participación de empresas con licencias que aseguraran la producción significativa de las componentes que constituyen una aeronave o bien su construcción total, asegurando que el control de calidad permitiera poner en el mercado interno y externo productos aeronáuticos.

En consecuencia, en el Sector Privado fueron aislados los intentos de iniciar una industria aeronáutica. No estaban dadas las condiciones.

Mientras tanto en FMA, a partir de la década del 60, tuvieron impulso nuevos proyectos que dierón lugar a la construcci´on de aeronaves tales como el Huanquero, Guaraní y posteriormente el Pucará.

- La Fabrica Militar de Aviones (FMA) dentro de su concepción industrial, dirigencia ejecutiva, control de gestión, y con el marco referencial de ciertos límites variables, logra así presentar productos aceptables, aptos para el consumo local argentino, pero quizás no competitivos a nivel internacional.

- Con el modelo de avion Pucará (IA58) por sus características y performances se logra el interés de algunos paises, especialmente por la situación internacional existente al comienzo de la década

del 70. Los intentos comerciales para la venta del Pucará no prosperan debido a varios factores. No obstante, el Pucará por sus condiciones de vuelo y de ataque con armas de uso múltiple, es todavía un avión artillado con posibilidades en el mercado mundial.
Sin embargo, generalizando a partir de ese diseño, se puede extrapolar que cuando se quiere ubicar en cierto plano de importancia en el mercado aeronáutico internacional, es fundamental, compatibilizar y maximizar en lo posible los requerimientos propios (especificaciones locales) con lo ya existente/requerido en el mercado internacional. Es decir, determinar, en base a las necesidades, si la fabricación de aeronaves, o bien, equipos, instrumental o componentes aeronáuticos podrá penetrar favorablemente en el extranjero, estableciendo, mediante la economía de escala, el número de unidades a fabricar y vender para amortizar costos de diseño, desarrollo, prototipo, materiales y todo otro factor industrial de costo.
La organización de un sistema de comercialización eficiente, con amplio conocimiento del mercado internacional, sus técnicas y procedimientos constituye el punto fundamental para consolidar una empresa de construcciones aeronáutucas.
Para satisfacer esa regla fundamental empresaria, resulta imprescindible la existencia de servicios para la atención postventa, que cubra todos los requerimientos y necesidades del usuario, asegurando la mayor disponibilidad de empleo del avión adquirido, alistada con anticipación al pedido o reclamo. Muchas marcas industriales han pagado un elevado tributo por haber descuidado este servicio. Otros aspectos deben contemplarse, pero es tema para un estudio a presentarse en otro Informe Técnico.
A partir de la experiencia adquirida en la década del 60, se intenta un cambio de conceptos tecnológicos y procedimientos en la FMA.
Uno de los intentos más importantes fue la concreción del contrato con la empresa alemana DORNIER, para el desarrollo de un avión de entrenamiento a reacción.
Surge de esta manera el avión IA63 Pampa, cuyos prototipos están en vuelo, la producción seriada lista para ponerse en marcha.
- Los conceptos expresados anteriormente son especialmente validos, como requerimientos para intentar el ingreso al mercado internacional.
- Es importante mencionar que la empresa brasileña EMBRAER inició sus actividades hace 20 años como fabricante (mucho después que Argentina), primero armando y luego fabricando aviones bajo licencia, mediante una planificación en fases, por contrato con Piper Aircraft, de los Estados Unidos de América. La presencia del Brasil en el escenario mundial con su industria aeronáutica y de armamentos la ubica en dicho sector a nivel de los paises desarrollados. Su industria

entonces, fue estructurada para aplicar tecnología moderna, basada en un Programa coherente de Investigación y Desarrollo que transfiere sus aportes a sus diversos departamentos de sistemas específicos; como así también está en condiciones de recibir la transferencia de la tecnología más avanzada, de cualquier centro o empresa del mundo. Esta realización empresaria, se obtuvo mediante la formación de profesionales experimentadores, técnicos, artesanos, operarios en general, laboratorios de investigación, etc. y la incorporación progresiva de convenios de coproducción y bajo licencia, obteniendo así paralelamente su propia capacitación que, permitió encarar proyectos propios, en los que a su vez, buscó y obtuvo coparticipación. El empleo sencillo, está en la fabricación del avión de combate AMX, realización hecha por EMBRAER-AERITALIA-AER-MACCHI (Proyecto conjunto de Brasil e Italia).

Paralelamente a este proceso, EMBRAER gestionó y obtuvo un reconocimiento formal, válido en el órden internacional, con la certificación de productos bajo las normas de Federal Aviation Administration de los Estados Unidos de América y sus equivalentes europeos.

- La Industria Aeronáutica, hasta el presente, no contribuye significativamente al ingreso de divisas por exportación. Con el programa desarrollado por el Sector Público y Privado, se abren nuevas perspectivas.

- Teniendo en cuenta la situación económica del país y por las restricciones presupuestarias lógicas existentes, la Fuerza Aérea Argentina (FAA), "sponsor" del proyecto IA63 Pampa (FMA) busca la colocación de ese avión en el mercado internacional, introduciendo nuevas componentes y partes de fabricación local.

Con referencia a la producción Privada Nacional se deben manifestar los siguientes factores fundamentales que hacen a la industria aeronáutica argentina.:

- La fabricación de aviones, motores, accesorios, equipos, materiales aeronáuticos, etc., es muy cara por los elevados costo los proyectos, desarrollo, ensayos y tecnología de producción. Será necesario haber considerado críticamente la economía de escala.

- En resumen, cualquier proyecto de fabricación de aviones, debe necesariamente ser encarado con el objetivo de lograr un producto aeronáutico competitivo en el mercado internacional.

Esta situación debe ser analizada a fin de eliminar la posible realidad futura del aislamiento tecnológico y la pérdida de espacios logrados en el pasado por la creatividad y visión de aquellos tecnologos que condujeron la iniciativa industrial en el area aeronáutica del país.

Aviones

I - Estructuras:

a) Para la fabricación de fuselajes con tubería de acero soldado requiere la obtención de aceros de varios tipos, que en forma de tubos, diámetros y espesores ya tipificados, es importante actualmente (ejemplo 4130). Dada la poca cantidad de aviones de ese tipo (ejemplo Piper PA 25, Aero Boero 180, etc.) en linea de producción, se infiere que de no preverse un aumento en la fabricación de aviones agrícolas/escuela como los mencionados, y una provisión de materia prima certificada a consumidores extranjeros, no convendría interesar a inversores en aplicar capitales para esa producción, salvo que fabricantes aseguraran el consumo.

b) Con referencia a las aleaciones livianas el panorama es más alentador. Las aleaciones de aluminio, por ejemplo, se requieren en chapas, planchas, tubos, perfiles. Su uso se mantiene para fabricar, reparar y modificar aviones existentes en el mercado, asi como aquellos a incorporar al mismo durante un período estimadamente largo. En la Argentina existe una planta productora de aluminio (ALUAR) y otras dedicadas a su industrialización. No obstante, las aleaciones de uso aeronáutico (Ejemplo 2AST) aún deben importarse.

Dado que a nivel industrial, el consumo es reducido, y por lo tanto no justificaría inversiones importantes en tal producción, para lograr el autoabastecimiento de aleaciones de uso aeronáutico, se presentan dos alternativas: La integración/asociación del inversor extranjero a lo ya existente, con aporte de tecnología y capital a nivel discreto para abastecer el mercado local o bien un proyecto más amplio, donde se puedan lograr productos aprobados para colocar en el mercado internacional, donde se justificarían mayores inversiones.

Un cliente potencial de consumo adecuado sería Brasil, ofreciendo aleaciones normalizadas, de calidad excelente y precio competitivo.

Proceso de fabricación de estructuras

a) Para el primer caso, fuselajes de tubería de acero unida por soldadura (la tecnología es simple y conocida).

Como en toda estructura aeronáutica, un producto reconocido se basa en la disponibilidad de buenos utilajes, industria prima normalizada de calidad óptima; ingeniería de proceso. La aplicación de soldaduras especiales (TIG, atmósfera inerte) esencial. Este tipo de fabricación no presenta dificultades y está perfectamente controlado por las capacidades existentes en Argentina.

En este sentido, el problema principal radica en el mercado [illegible]

dor, que por todos los problemas conocidos es sumamente reducido. Los aviones que utilizan este tipo de estructuras son básicamente de "escuela elemental" o de "empleo agrícola", y está siendo abandonado lentamente en el Sector Internacional.

El producto es de baja performance y altamente artesanal. El control de calidad es muy importante.

b) La fabricación de fuselajes tipo monocasco, de aleación liviana por remachado, cubre casi la totalidad de la producción de aeronaves en la actualidad.

Por consiguiente en el area comercial (Sector Privado) y Militar (Sector Público y Sector Privado) se preve el empleo de aleaciones livianas (principalmente de aluminio) por un período bastante largo. Se deben disponer de utilajes de buena calidad y precisión. El conformado, corte y unión de las chapas por remachado, asi como placas y perfiles, ó empleo de adhesivos especiales, constituyen técnicas conocidas de larga aplicación en el país.

c) Situación similar se presenta con la fabricación de alas, empenaje y superficies. En la actualidad se completa en alas, la aplicación de tecnologías más avanzadas, especialmente el fresado químico en largueros de ala de diseño moderno. Además el empleo de plásticos especiales (Kevlar, fibras de carbono, etc. (Ver sección Ciencia y Técnica de los Materiales), se está imponiendo rápidamente en las distintas estructuras, en especial en bordes de ataque, [illegible], tapas de acceso, etc.

Conclusión

En la fabricación de estructuras, la intervención de aportes tecnológicos y de capital, puede darse casi exclusivamente en la fabricación de la materia prima, aceros y aleaciones livianas de uso aeronáutico. En caso contrario, la opción sería continuar con la importación de materia prima y, procesar la misma industrialmente en el país.

La fabricación puede darse mediante diseños propios o de modelos extranjeros nuevos o ya conocidos, por convenios de coproducción, "join-ventures" o bajo licencia. Los diseños propios requieren grandes gastos. En el orden privado no se pueden soportar económicamente sin tener la adecuada generación de ingresos.

Por consiguiente, se puede concluir en la fabricación bajo licencia, con insumos argentinos y/o importados.

Las instalaciones, utilajes y herramental necesarios pueden estar constituídos por los aportes societarios del país o bien totalmente extranjeros. Debe recordarse que toda esta actividad se justificará si se posee un mercado externo para los productos a fabricar.

II. Componentes

En la fabricación de componentes, la intervención del aporte tecnológico y de capital externos, puede darse en mayor amplitud.
En este sentido, dos industrias (sector privado), ya están dedicadas a la provisión de componentes para la FMA (Sector Público) que incluye la fabricación de partes del tren de aterrizaje del avión IA 58 Pucará, y encara la provisión de las partes del tren de aterrizaje para el IA 63 Pampa con alguna asistencia de tecnología israelí.
Las empresas Bertolina y Venturini radicadas en la Provincia de Córdoba, así como PESCARMONA de Mendoza, son las más importantes en ese tipo de emprendimiento. Un contrato empresario con tales firmas sería conveniente para asimilar sus experiencias y evitar así las posibilidades de fracaso para aquellas industrias que deseen producir con dichas tecnologías otros tipos de aeronaves del Sector Privado, y hasta llegar a participar con innovación tecnológica con esas empresas u otras.
Las empresas aeronáuticas europeas, particularmente de Alemania, Italia, Suiza, Francia (Aeritalia, SIAI, Marchetti, Piaggio, Dassault, Breguet, Dornier, MBB, etc.), que conocen los proyectos de Argentina y por lo tanto a sus profesionales y técnicos e industrias instaladas, tienen la oportunidad de coparticipar o fabricar integramente estas componentes para distintos tipos de aviones civiles, comerciales y militares. Las especificaciones se obtienen a través de FMA.
Aquí, en esta area de fabricación de componentes, se presenta la mayor aplicación a industrias subsidiarias, en lo que se refiere a metalurgia:
- Tren de aterrizaje: Aleaciones forjadas; acero; bronce, fundición, aleación antimonio/aluminio; sitemas de frenos a disco. Otros rubros: neumáticos y cámaras especiales para uso aeronáutico; aros sello de materiales sintéticos; válvulas y componentes oleoneumáticos; etc.
- Bancadas y otros: Aceros uso aeronáutico, soldaduras especiales Spot-TIG; acero inoxidable.

III - Plantas de Poder

a) Reactores:

En esta área, dada la Alta Tecnología y grandes inversiones que implicaría la fabricación de estos motores, aún los de mediana [illegible] potencia, no sería factible a corto plazo [illegible] la conveniencia [illegible]rar tal empresa. Pero si es posible, iniciar la fabricación de partes, componentes, a través de un incremento paulatino de desarrollo tecnológico. Con un mercado adecuado local y extranjero, podría en-

carar inicialmente la fabricación de carcasas o carter de motor, cubiertas y deflectores, con el uso de fundición y forjado.
La fabricación de rotores de compresor, ejes y engranajes de transmisión presenta una mayor complejidad, como así también para los bujes y cojinetes especiales.
Por último, la mayor complejidad se presenta en la producción de los álabes y rueda de turbina, cámaras de combustión y conductos de temperatura. Los álabes de turbina constituyen un problema complejo y las exigencias para su producción y funcionamiento son extremadamente severas. Todo el conjunto de producción, debería encararse en forma progresiva y en etapas, pero siempre bajo la responsabilidad de la fabricación bajo licencia.

b) Turbohélices:

Los conceptos anteriores son aqui plenamente válidos. Se agrega un elemento intermedio de Alta Tecnología. La caja de transmisión, reductor a engranajes que transforma el impulso motriz de turbina/s de reactor/es en energía impulsora en un eje sobre el que se adapta una hélice. También aqui, una empresa con un mercado asegurado, en el orden local o internacional, puede encarar las distintas etapas enunciadas. Por su renombre, calidad y rendimiento son empleados los motores Pratt&Whitney; los Lycoming (potencias medias); Alemania (Dornier, etc), Italia (FIAT), y Suiza presentan también motores muy competitivos (el PC9 Pilatus, por ejemplo, posee un motor de características extraordinarias).

c) Motores Convencionales:

La fabricación de estos motores sería el rubro aeronáutico apto de encarar, que no ha sido explotado en el país, probablemente por la falta de mercado. La FMA encaró algunas experiencias con diseño propio pero no prosperaron, como consecuencia probable de los desarrollos avanzados que surgían permanentemente en fábricas de aviones de paises desarrollados, (un ejemplo de desarrollo argentino fue "El Indio", año 1956). Pero en la actualidad se fabrican en Argentina excelentes motores para automotores, y se posee tecnología adaptable al desarrollo de motores de aviación comerciales, de baja y mediana potencia (entre 80 HP y 450 HP). De producirse un compromiso de mercado, para motores completos, partes y/o accesorios, puede lograrse una adecuada complementación, para que bajo licencia de una marca de prestigio internacional, se comiencen a producir en Argentina. En el ámbito mencionado de potencias las marcas de mayor demanda internacional, incluyen la Lycoming, Continental y otras europeas.
En un programa de ese tipo, la exportación puede iniciarse con partes de producción a corto plazo, tales como carter, cilindros, válvulas, cigüeñales, bielas, pistones, aros.

141

En etapas posteriores, se incorporan a la linea de producción componentes del encendido, magnetos, bobinas y otros; y paralelamente, o en el corto plazo, se encara el sistema de carburación (carburadores, inyectores, etc.). Los componentes del sistema de lubricación completos pueden fabricarse sin problemas en cualquier etapa del proyecto. Indudablemente se requieren planos, especificaciones, tecnología y asistencia para acceder a las normas internacionales. La industria metalúrgica es primordial en este tema de producción, encarando el carter de motor, accesorios, por fundición estandard y de aleaciones livianas; maquinado de aletas; cilindros (refrigeración aire); camisas de cilindro, aceros; cigüeñal, bielas, válvulas, aceros forjados, maquinado; engranajes, transmisiones, aceros especiales, maquinado de precisión; cuerpos de accesorios, engranajes, válvulas, tuberías; componentes de sistemas eléctricos, carburación , lubricación.

d) Hélices:

En cuanto a esta componente, deben separarse dos tipos: [illegible]

- Hélices para motores convencionales.
- Hélices para plantas motrices turbohélices.

Debido a la tecnología necesaria, y los gastos elevados de producción, aparejado a la existencia de un mercado muy restringido, no fue encarada la fabricación de hélices en el país. Con el mismo criterio de entrar en el mercado internacional, sin cuyo consumo no se justificaría instalar en Argentina una fábrica de hélices, debe intentarse la fabricación bajo licencia o mediante convenio con marcas reconocidas europeas o estadounidenses.

El empleo de aleaciones livianas, acero y bronce es prioritario para las palas, engranajes, cojinetes y bujes. Fundamentalmente, la adaptación de una rama de la industria metalúrgica, y el maquinado de alta precisión constituyen la base para este tipo de fabricación, partiendo de modelos ya diseñados, probados y en producción

IV - Accesorios

a) De motor:

En este rubro se posee en Argentina una sólida experiencia (por supuesto con tecnología y especificaciones diferentes), en especial a raíz del desarrollo de la industria autopartista. Con un mercado interesante, resultaría atractivo para una empresa que posea tecnología y capital adecuados, llegar a encarar la fabricación de accesorios de motores. Como en cualquier rubro aeronáutico la fabricación bajo licencia (o convenio equivalente) solucionaría los problemas de certificación de productos, la selección de marca conocida y los gastos que ocasionaría un desarrollo del diseño propio.

Se incluyen por lo tanto, Bombas de aceite a engranajes o paletas;

bombas de sistema hidráulico a engranajes, paletas o pistones; bombas de combustible; engranajes; accionamiento eléctrico o mecánico; bombas de vacío; reguladores de presión; inyectores.

Además de los accesorios propiamente dichos, o cualquier otro elemento adicional, tales como juntas, acoplamientos, es necesaria la fabricación de arrancadores, alternadores, inversores, etc., que constituyen partes muy importantes del sistema eléctrico.

El puesto de mando de pilotaje podría comprender algunas innovaciones, entre ellas las pantallas de TRC para la presentación en varios colores de las informaciones del director de vuelo y del indicador de posición horizontal, del radar meteorológico y del altímetro, sistema de comunicaciones, los instrumentos de control de los motores; listas de comprobación; en caso de mal funcionamiento o falla de un equipo o planta de potencia, etc., el sistema advertirá al piloto de las anomalías. En las pantallas de presentación de imágen radar y datos de navegación, indicaciones alfanuméricas de distancia, presentación del rumbo, la ruta seguida o a seguir, las posiciones del avión con respecto a los puntos de referencia y a las balizas (VORTAC) ya sea en lugar de la imágen meteorológica, o bien superpuesta a ella, en colores diferentes para facilitar la lectura. El empleo del microprocesador incluído en el tablero de mando que permita incluir los datos de dirección y tiempo de vuelo hasta el próximo punto de ruta, información de latitud y longitud, ya sea calculadas o restituidas según plan de vuelo (en registro en memoria). Si fuera necesario un cambio de la ruta prevista para evitar una zona de condiciones climáticos adversas, se presentan los nuevos puntos de ruta, las nuevas rutas y la [illegible] debería seguirse, al terminar la desviación para volver a la ruta normal.

En esta area de la electrotecnia/electromecánica, existe también un desarrollo importante, en especial, debido a la industria autopartista; con provisión de tecnología y convenios adecuados se sugiere una integración de aporte extranjero a corto y mediano plazo. La protección de una marca conocida, con productos certificados para uso aeronáutico internacional constituye la máxima garantía para el usuario potencial. Se recalca en este Informe, en forma constante, que es importante la certificación. Sin este requisito es difícil que un producto nacional pueda ser colocado en el mercado internacional, pues las normas vigentes de control de calidad y, por lo tanto de seguridad aeronáutica, afortunadamente para el usuario, son rigurosamente estrictas. Se demuestra que ésta es la regla de oro de la industria aeronáutica mundial.

b) De sistemas:

- Aviónica:

La incorporación de la técnica numérica respecto a la computadora

143

gestión de vuelo y piloto automático, así como los dispositivos de presentación de datos pueden incluirse en el planeamiento de nuevos aviones. Con un sistema de interconexión por circuito central se eliminarían un número elevado de conexiones; sería mejorada la detección de fallas mediante los dispositivos incorporados y el sistema de control y presentación visual de los datos de vuelo, etc.

Lista de comprobación:

En una de las pantallas (TRC o equivalente) se podrían seleccionar usos específicos, de una serie amplia de usos incorporados. Por ejemplo, planes de vuelo que indiquen la distancia a recorrerse, las orientaciones y rutas por medio de partes sucesivas (trayectos, segmentos), asi como las frecuencias de radio/comunicación e indicativas de navegación; y de telecomunicación necesarios en cada una de las citadas partes. En otra función del selector (posición en tablero), se presentan los datos obtenidos por los sitemas de sensores u otras señales. Por ejemplo, que indiquen la posición relativa exacta de las ayudas radioeléctricas de navegación. Esta última utilización, al mismo tiempo que los sitemas DABS(Discrete Address Beacon System), permitirían establecer transmisiones de datos suelo-aire, aire-suelo para el intercambio automático de informaciones o de alarmas (o bien aire-aire, si se trata de sistemas contra las colisiones). Esta pantalla TRC sería un medio muy apropiado para la presentacion a los pilotos de los mensajes de esta clase. Entre otras funciones simultáneas, estaría la utilización de los sensores de datos de la atmósfera y del sistema Omega que permite calcular los vientos en altitud. Las empresas Rockwell, Collins, Bendix, Selenia, Aeritalia, etc. han trabajado en el desarrollo de estos sistemas con presentación visual. Estos métodos electrónicos, incluyen la información (datos) sobre funcionamiento de los motores y gestión del combustible, incluyendo el perfil de temperatura y presión de los mismos, cuyas características pueden expresarse en forma numérica o gráfica. Es decir, se sugiere el diseño de un sistema de mandos de vuelo, que cumpla todas las especificaciones de aeronaves comerciales, con tecnología aún adquirida de diseños militares. Se busca una transición entre Mandos de Vuelo Manuales y Mandos de Vuelo Electrónicos, es decir Mandos Automáticos Generalizados (Los sistemas de mando de vuelo de duplicaciones necesarias, provienen de la tecnología del aterrizaje automático). Con esta innovación, se obtendría la certeza de la integridad absoluta del sistema de mandos de vuelo, y se lograría una doble seguridad, que no posee el simple avión de mando manual.

El conjunto principal y equipos auxiliares, vigilan y comandan automáticamente el avión durante el vuelo. Puede incluir varios microprocesadores, los sensores que suministran los datos y los acciona-

dores de los timones de mando. Los equipos auxiliares son los dispositivos de mando y presentación visual, de los microprocesadores (minicomputadoras), las fuentes de alimentación eléctrica e hidráulica, los instrumentos de verificación de vuelo, etc. No se trata de que esta cabina de control sea universal, es decir [illegible] los tipos de aviones. Pero, la incorporación de datos provenientes de los sistemas de sensores más importantes facilitan el cálculo directo, por ejemplo, de los ángulos de giro de las palancas de mando. Estos sensores (transductores) acoplados a sus sistemas de amplificación-transmisión de órdenes de posición de los mandos de vuelo, girómetros de cabeceo, balanceo y guiñada, de deslizamiento, etc., conforman las indicaciones de mando automático, o bien, presentan los datos correspondientes cuando se pasa a pilotaje manual. Por otra parte, cuando el control de dos turbohélices Pratt&Whitney (por ejemplo PT6) que requiere, 14 contadores de aguja y distribuídos en un panel amplio, se sintetiza con la presentación de todas esas medidas en una simple pantalla TRC o equivalente programada, y otras funciones mencionadas, se abre una nueva perspectiva a los pilotos de aviones ligeros, que están privados de estas posibilidades de información.

En etapas muy posteriores, después de haber alcanzado la tecnología de la navegación inercial, donde Argentina hoy no posee ninguna empresa que construya sistemas de navegación inercial de uso en las aeronaves comerciales o privadas, seguramente se impondrá la presentación visual en pantalla de los instrumentos basados en giróscopos (girocompases, controladores de posición, indicadores de posición horizontal alimentados por giróscopos). Estos, asociados a la plataforma (Inercial, etc.) generan señales de salida de tipo analógico, e indican las variaciones de posición o de rumbo. Esta etapa puede introducirse paralelamente para los casos de los giroscopios de laser, empleados ya en los sitemas modernos de navegación inercial, cuyas señales de salida son fácilmente convertidas en datos numéricos. Pero el sistema de estabilización giroscópica de tres ejes, tal como el fabricado por Litton Industries, etc. ha ganado también confianza en la aviación comercial.

Argentina debe formar nuevos equipos de trabajo asociados con centros universitarios (Escuelas de Ingeniería, Física, Matemática, etc.) para dominar estas tecnologías e integrar el Sector Industrial, empresas extranjeras que vislumbran sus posibilidades en este país.

- Seguridad:

Extintores, alarmas, válvulas, accionamientos, cilindros para oxígeno, válvulas, reguladores, accesorios.

- Confort:

Presurización, bombas de presión, reguladores, válvulas, [illegible] aire acondicionado (equipos, reguladores, [illegible]

Perspectivas de la aviónica en la Argentina:

Partiendo de estudios realizados por ingenieros y científicos: (- - Portela, A. 1985, "Condiciones Generales sobre los Sistemas de Armas de Nueva Generación", Informe Tecnológico Interno, Jefatura III Planificación, Estado Mayor General, FAA, 120 pp., Oct.1985), el rol de la aviónica (electrónica del avión) se ha expandido hasta formar aproximádamente el 40% del costo de un avión. La capabilidad "All Weather" depende fuertemente de un número de sistemas basados en la computadora, capaces del control automático, navegación, hasta el aterrizaje "a ciegas" con neblina cerrada. Se incluyen los HUD (Head Up Display), HDD (Head Down Display), MFD (Multi-Function Display). Es decir, entre los detalles diferenciales importantes que cambian las capacidades de un nuevo proyecto de avión, está vinculado con la adopción de aviónica avanzada en la que resalta la tecnología digital y la presentación en pantalla CRT o equivalente de los datos en panel frontal (y también en el "parabrisas"). No existe necesariamente un grupo estable de equipos ya seleccionados para un modelo dado; la combinación quedará librada a los usuarios que la adecuarán a sus necesidades operativas y a las formas de empleo, pero en principio se debe alcanzar la instalación del sistema inercial de navegación; radar (datos meteorológicos, altitud, localización de obstáculos otras naves en las rutas seguidas); controles y presentaciones actualizadas y computadora asociada a una red de microprocesadores para programar todas las funciones operativas de vuelo, asegurando con menor esfuerzo la precisión del rumbo, altitud, velocidad de navegación. En este Informe se presentan las necesidades requeridas para la Aviación Civil (no obstante, está clara la utilización de índole militar): Este sistema combinado con los medios de computación para combate, entrega los datos básicos que rápidamente se proyectan sobre la pantalla frontal transparente del HUD (a la altura de los ojos del piloto). Justamente esa misma computadora puede coordinar el empleo eficiente de las armas de abordo en base a la explotación óptima de todos los factores y datos necesarios para entrar en combate. Con esa ayuda, un piloto puede programar la salida como rutina y también introducir las modificaciones comunes que aparecen en los escenarios cambiantes.

La aviónica, unida a la navegación inercial, constituye un punto de partida importante para el futuro de la industria ~~civil~~ aeronáutica argentina, desarrollando estos sistemas sin consideración de costo para lograr optimizar la máxima seguridad en vuelo. ~~Los diseñadores de aviones, hoy, pueden ampliar performances mas rápidamente a través de la aviónica que por el diseño de turbinas.~~

Resumen:

Existen, aparentemente, varios caminos en futuros diseños de controles en cabinas. La etapa considerada interesante para la Argentina,

estaría asociada a los "Displays interactivos" que pueden funcionar tanto como dispositivos de entrada o de salida. Actualmente la aviación civil está poniendo en uso paneles integrados totalmente electrónicos en donde los instrumentos primarios están combinados en un "Display" primario de vuelo, mientras que la información relativa a las condiciones climáticas o a la navegación durante el vuelo es exhibida en un "Display" de navegación y las funciones del grupo motor y de los sistemas son monitoreadas en el "Display" de motores, que indica también las anomalías, si las hubiera. Por supuesto, en los aviones militares se deben incluir displays para los distintos sensores (IR, laser, TV, Radar) asi como para el manejo de las armas. Argentina no posee estas tecnologías de avanzada; pero con el lanzamiento de su Programa Nacional de Informática y Alta Tecnología, éstas pueden formar parte de proyectos de I&D. El espacio en cabina es el factor limitativo, y entonces la única solución factible en este momento es la que ofrece el Display Multifuncional que presenta algunos datos en forma contínua, y otros cuando se los requiere especialmente. Esos displays electrónicos pueden realmente reducir substancialmente la carga de trabajo del piloto. Es posible combinar en un solo instrumento la velocidad, la altitud, la posicion de las alas, el rumbo, las trayectorias de vuelo, tanto reales como potenciales, y la trayectoria ILS. Lejos de ser confuso (si los símbolos están bien identificados y distribuídos), esta concentración de información reduce el tiempo y la desorientación producidos al observar los diferentes instrumentos en un vuelo en condiciones IFR. Esos sistemas contribuyen a lograr una mayor precisión en el mantenimiento de la trayectoria de vuelo deseada y de otros parámetros.

Se partieron de concepciones ingenieriles, que buscaban la eliminación progresiva de los instrumentos de lectura, medición, clásicos, como el Horizonte Artificial, electromecánicos en su operación, por los electrónicos. Pero se ha juzgado acertadamente mantener una continuidad, es decir, la necesidad de una transición contínua de un sistema a otro, y también porque los instrumentos electromecánicos siempre estarán presentes en todos los aviones civiles y comerciales, como sustitutos; si fallaran los electrónicos el piloto estaría en condiciones de pasar a los instrumentos analógicos o mas antiguos, sin dificultades para comprenderlos. El campo en donde los instrumentos electrónicos pueden contribuir más a reducir la carga de trabajo de la tripulación, es en la presentación de información sobre los motores u otros sistemas del avión. Las alternativas de si es posible exhibir todos los datos de los motores en forma permanente (especialmente con los sistemas automáticos de control), o si es suficiente con presentar un sólo parámetro (rpm, índice de comprensión de los motores o flujo de combustible), constituyen bases de diseño

147

operativo para una cabina de pilotaje, sugiriendo que sólo se debería mantener constantemente a la vista un dato básico, mientras que en caso de fallas, podría accionar automáticamente un Display más detallado sobre el sistema que presenta el problema. Proyectos de esta magnitud, podrían incluirse en la industria aeronáutica argentina; las empresas extranjeras con interés en radicar plantas en el país, conocen la capacidad de grupos profesionales, tecnólogos y pilotos, en cuanto a planificación de operaciones aéreas, área material e instrucción.
A pesar de que las capacidades ofrecidas por la electrónica aeronáutica, tienden a aumentar la carga del piloto, ellas continúan siendo la clave del éxito, y por lo tanto, la cabina no debería ser considerada por los diseñadores solamente como un problema aerodinámico, sino como el cerebro de la aeronave, tratándosela así en consecuencia. Por lo tanto, es esencial que a partir de la primera etapa del desarrollo de una aeronave, sus diseñadores trabajen con aquellos pilotos de experiencia operativa, que conocen las verdaderas necesidades de su tripulación y la naturaleza de su trabajo. La capacidad para desarrollar sistemas de control y displays de alta perfomance y fácil uso, es por lo tanto el punto fundamental de la eficiencia, la futura elctrónica de la Aviación [illegible]; de otra manera no sería utilizada al máximo, a pesar de que su potencial aumenta constantemente. La empresa brasileña Embraer ha mostrado su capacidad de integrar y promover las distintas desciplinas (Investigación y Desarrollo en los Centros Universitarios y Laboratorios), relacionadas con las ciencias aeronáuticas y espaciales con los industriales del Sector Publico y Sector Privado, el desarrollo de la aviónica asociada a todas las funciones de mando, control, comunicación en sus modelos de aeronaves más recientes. Argentina en su actual filosofía de participación conjunta con la industria aeronáutica brasileña, paises europeos, incluyendo Estados Unidos de América, recrea las ideas originadas en el pasado. La búsqueda de realizaciones de productos aeronáuticos con otras empresas, es un indicador de cambio de gestión y ubicación realista de Argentina en el contexto internacional.

El esfuerzo de la empresa L V-Chincul, desde su instalación en 1972, fue meritorio y racional, desde el punto de vista comercial y tecnológico, pues hizo el intento de alcanzar su propia capacitación y emplear una organización de ventas ya existente, con el apoyo de postventa, y fundamentalmente contando con varias cláusulas del contrato bastante favorables. La producción por fases, abarcaba todos los modelos en producción en los Estados Unidos de América, asegurando que cada avión que saliera de la planta argentina era exactamente igual

a la máquina de las plantas de ese país, en todos sus aspectos. Es decir, la información era permanente y actualizada. La documentación provista fue completa (planos de los aviones, las partes, conjuntos, etc.) incluyendo todos los detalles que ubicaban a su asociada argentina en posibilidad de fabricar cualquier modelo, partiendo de los planos. En esa planta se produjeron el bi-turbohélice Piper PA-31 T11, primer avión del programa de producción argentina de la linea Cheyene, los monomotores Tomahawk, Archer, Arrow, Dakota, Cherokee, Six y el Lance; la serie (agrícola) Panner y Brave y los bimotores Séneca, Aztecas y Navajo. Parte de sus componentes se fabricaron en una empresa asociada ubicada en la localidad de Ciudadela (Provincia de Buenos Aires) que cuenta con planta industrial y matricería de alta calidad, también reconocida por la Piper Aircraft de los Estados Unidos.

- La fabricación de aviones, correspondientes a la gama "aviación general (Conmutter, Ejecutivos, Privados y Deportivos), no tiene mayores antecedentes en Argentina. Se incluye el "Conmutter" en este grupo, dado que no se cuenta con producción de aviones comerciales propiamente dichos.

- En síntesis, se menciona que para la aviación general, se realizaron dos emprendimientos importantes. Mediante contrato de fabricación bajo licencia, en un programa por fases, una empresa argentina se estableció con una planta propia en la Provincia de San Juan (LV-Chincul), para la marca Piper Aircraft de los Estados Unidos de América. Otra empresa, con un contrato parecido, de la marca Cessna Aircraft de esa nación, contraton instalaciones de la FMA (Fábrica Militar de Aviones) de Córdoba, para su producción. Este último programa tuvo algunos problemas, y progresivamente se paralizó; hubiera tenido éxito, si esa empresa instalara su propia infraestructura para fabricar sus modelos 150, 170, 172 y 182. La FMA no estaba diagramada en esa época con fines específicamente comerciales, teniendo sus propios métodos y administración, que probablemente no compatibilizaron con los objetivos comerciales del programa.

La capacidad industrial y empleo de tecnología avanzada aeronáutica se mostró en el desarrollo de un prototipo PA-A28R-260, un avión biplaza para entrenamiento primario, ofrecido a la Fuerza Aérea, con comando dual de vuelo y motor capaz de soportar factores de [illegible] 6 g positivos y 3 g negativos, [illegible] lación de armamento y equipado con motor de 260 HP . (Todas las series de aviones fueron construídas por equipos de tecnólogos, dirigidos por un experto argentino, Hector Carlos Delgado, desde la instalación de la empresa Chincul, en 1972 hasta 1982; su experiencia es reconocida internacionalmente por la Piper Aircraft Co., Fairchild Aircraft Co.)

En estos emprendimientos se buscó la integración, substitución de

partes, hasta su máxima posibilidad, ya que tal acción, no estaba limitada. Se exigía solamente por contrato, que cualquier parte, pequeña o importante que se sustituyera, debía ser probada, analizada e informada mediante memoria técnica (Informes Técnicos), por Piper Aircraft en los Estados Unidos.

Se destaca un punto muy importante; dada la cantidad de modelos en producción (hasta 16) se consiguió cierto nivel de integración, según la fase alcanzada en un [illegible], que [illegible] un máximo del 70% (por ejemplo en un modelo de avión agrícola bastante artesanal) hasta un mínimo del 10% en modelos más complejos.

- Es demostrable que en las actuales circunstancias resultaría imposible, en términos generales, superar un máximo del 45% en aviones de cierta complejidad.
- Las limitaciones que existieron y continúan vigentes, están dadas por las pocas posibilidades que ofrece la industria de apoyo.

Se tiene experiencia en haber tratado de desarrollar y en otros casos interesar a la industria en la fabricación de componentes, accesorios, equipos, partes, etc. con materiales importados o materia prima nacional. Los resultados hasta la fecha no han sido alentadores, en lo referente al corto y mediano plazo, por la falta justificada de motivación económica de los industriales, considerando la reducida demanda de productos en el mercado, costos de la tecnología, normas a cumplir para lograr las certificaciones de uso aeronáutico, pago de royalties no amortizables por el reducido consumo o muy poco interesantes para el fabricante extranjero, gastos de adaptación de las instalaciones, líneas de montaje, capacitación de personal y otros factores existentes.

Deben consignarse como aporte muy interesante en la industria aeronáutica privada, las actividades de la firma BOERO. Instalada en el interior del país, inició la fabricación de aviones hace varias décadas, bajo diseño propio. Sus modelos, del tipo fuselaje de tubo, recubrimiento de tela, chapa y/o plásticos, tren convencional y ala alta, cubrió un amplio ámbito de aviones de escuela, privado y agrícolas, con potencias entre 80 a 200 HP.

Boero

Su producción era absorbida por el mercado local, y ahora por el impulso del Ing. Boero, logró un contrato inicial para el mercado brasileño por más de 20 aviones, para las escuelas de vuelo con posibilidades de ampliación. La certificacion de estos aviones se logró con la intervención del CAB, Organismo Aeronáutico del país comprador. Este antecedente, constituye sin duda un dato muy interesante, y quizás otros emprendimientos podrían encararse con este aporte empresario.

- Se presenta así la necesidad de que se adopten dos opciones para resolver la situación:

· Encarar la propia fabricación dentro de la planta original, de aquellos productos que no es posible colocar, con posibilidades de ir creando industrias subsidiarias de apoyo (con posibilidades de acceder a nuevas tecnologías) tales como la fabricación de plásticos, paneles, revistimientos, tapizados, etc.

· Mantener la importación de las partes que resultan imposibles de fabricar localmente o cuya fabricación sea absolutamente antieconómica.

- Lo expresado anteriormente se basa en una experiencia que cubre casi 700 aviones de modelos distintos, tipo y empleo.

- Complementando lo expuesto en esta sección del Informe, conviene citar algunos detalles. Hasta hace muy poco tiempo, no se lograba obtener en el país la fabricación de equipos de fumigación para ser instalados en aviones; tampoco picos de rociado.

Existen varios establecimientos registrados en el Consejo de la Industria Aeronáutica Argentina como productores de materiales aeronáuticos tales como conductores eléctricos (cables de distintos tipos), baterias, etc.

Los productos que se han homologado, algunos no están en fabricación por falta de mercado o bien porque no tienen aplicación a nivel internacional, ya sea por sus características tecnológicas o costos elevados.

Hasta aquí, se ha intentado presentar un resumen de experiencias de la industria aeronáutica privada (Sector Privado) en el ámbito [illegible], ya que no incursionó en el campo aeronáutico militar, [illegible] tradición y políticas definidas, era impulsado por la Fuerza Aérea Argentina a través de su Fábrica Militar de Aviones (FMA).

- Hay empresas que han trabajado en forma regular, con la industria aeronáutica oficial, como proveedores de ciertas partes; y que con la adecuada protección de contratos han efectuado inversiones para lograr la fabricación de componentes (por ejemplo tren de aterrizaje del IA 58 Pucará; utilajes para el IA 63 Pampa; encarar la construcción de su tren de aterrizaje, etc.).

Esto no significa que alrededor de la industria aeronáutica se haya desarrollado una pléyade de empresas de apoyo, en capacidad de proveer motores, accesorios, instrumentos de vuelo, asientos eyectables, válvulas de control y selectoras, componentes de sistemas de frenos, servoelementos, componentes o unidades electrónicas y electromecánicas, tuberías de alta presión para líquidos especiales, etc.

- Se observa que un rubro muy especial lo constituye "Utilajes", los elementos más importantes en la fabricación de aviones. La eficiencia en la producción, terminación, y seguridad está determinada por la calidad, precisión y diseño de cada utilaje, sea de fabricación, montaje o verificación. Es esencial la disponibilidad de elementos de verificación y control, simples, modernos y eficientes, que aseguren el

utilajes

adecuado control de calidad. Un aspecto que no ha sido encarado cabalmente es el referido a la presentación, ornamento, confort interior y detalles pormenorizados de los aviones.
Al realizarse finalmente el esfuerzo de FMA con participación [illegible]da y externa de producir el Avión de Transporte Liviano (ATL), para el mercado Local e Internacional, será este punto un factor muy importante.

Conclusiones generales:

El análisis crítico de este Informe a la Industria Aeronáutica, tiene como objetivo contribuir a superar dificultades, y con esa experiencia, abrirse a la nueva era de la tecnología aeronáutica y espacial.
Ampliando conceptos, luego del análisis del proyecto ATL, elaborado por la FMA, surgen algunos aspectos, que ayudarán a definir en forma general los problemas que se le presentan normalmente a este tipo de proyectos.
Es estimulante desarrollar un avión típicamente argentino, es decir, diseñado en base a especificaciones estrictamente locales. Pero puede llegar a ser muy difícil que el mismo tipo de avión, sea aceptable en mercados externos, dado lo particular de dichas especificaciones. Por ejemplo, un avión biturbohélice, 35 pax, presurizado, velocidad 450 km/h, etc. y que además tenga rampa de carga trasera en el fuselaje, ala alta, y que permita el lanzamiento de cargas en vuelo, no es evidentemente un diseño común, dadas las complejidades estructurales u operativas que demandarán esas tareas. Es decir, que a partir de su concepción ingenieril, no se piensa en un diseño para un empleo específico. Así se llega a diseños con interrogantes en cuanto a su aceptación en el mercado internacional, donde cada operador utiliza un equipo para una tarea bien definida, cambiando la dotación cuando varían en forma tan diferente las tareas. Resulta evidente que un avión con 35 plazas, de las perfomances citadas en el proyecto, se encuentra en producción en otras empresas extranjeras, por ejemplo el SAAB Fairchild 340, pero no se observa la idea de adaptar una rampa trasera y lanzamiento de cargas. Pero ese tipo de avión permite pax y cargas, y por lo general, pueden estar provistos de puerta de carga.
La reducción de número de exigencias, o por lo menos, llevarlas a valores lógicos, mejoraría sustancialmente las posibilidades de un diseño, que por sus características, pueda competir en el mercado internacional, satisfaciendo una cierta gama de requerimientos, sin pretender cubrirlos a todos.
Esto significa, ubicarse con una estrategia empresarial concreta, partiendo del conocimiento de la situación del mercado [illegible]. Analizar una necesidad específica, [illegible] lanzar y obtener la mejor solucion para ésta.

Así, se puede esquematizar provisoriamente, un conjunto de requerimientos de modelos, a diseñar o ya existentes, para cubrir necesidades específicas del mercado interno y con posibilidades internacionales. Pero teniendo presente que en el orden mundial existe una crisis muy profunda en todo lo que sea aviación general.
En la actualidad los proyectos de mayor peso están relacionados específicamente al area Defensa, es decir, aviación de combate y todos sus apoyos (misiles, bombas guiadas, ECM, ECCM, etc.), y por otra parte, la dedicada a la Aviación Comercial, en un marco competitivo muy severo.

Las necesidades que pueden detallarse (no se guarda relación de prioridades), son:

Avión Conmuter
Avión Agrícola
Avión Escuela/Deportivo
Avión Ejecutivo/Privado/Utilitario
Avión de Transporte Liviano (ATL)

Posibilidades:

A la luz de lo expuesto en este Informe, y tomando como base el conocimiento real de la situación económica actual del país, en su conjunto y en especial, a lo referente a la Industria Aeronáutica Civil y Militar, se pueden expresar algunos tópicos en cuanto a las posibilidades:

Fabricación Bajo Licencia (constituyendo sociedades mixtas o independientes).

- Instalación, alquiler, compra, etc. de planta/s para Montaje Final de Aviones.
- Tipos de aviones a seleccionar: Conmuter, Ejecutivo, [illegible] cuela, Agrícola, Extinguidores de Incendios Forestales, etc.

. Tipos, perfomances, equipamiento, etc. Según detalles en proyectos.
. Calidad Internacional, Certificación "Federal Aviation Administration" o equivalente europea.

Cantidad total anual de cada modelo (Detalles en proyectos).
Los tipos de aviones surgirán del estudio serio sobre mercado interno y externo.

- Mercado Externo: A convenir con propietario de la marca.
- Industria de Apoyo: A desarrollar.

En el lapso de tiempo de espera, emplear material de origen, importado.

- Tecnología: La más moderna. Análisis Técnico y rápida selección de marca/s.
- Análisis muy completo de las experiencias válidas logradas al presente; por empresas privadas en el mercado argentino durante un período superior a los 15 años.

Sugerencias para la fabricación de aviones en Argentina

1.- Sí solo se tiene en cuenta el mercado nacional, es decir, el posible consumo interno comercial, privado y/o gubernamental, sea en aeronaves, partes o repuestos, poco de lo que se propone realizar, podrá lograrse.

2.- Sí no se cristaliza, como paso previo, la inserción de la industria aeronáutica argentina dentro de un convenio bilateral, para que sus productos gocen de una certificación internacional que los ampare, será inútil cualquier intento de penetrar en el mercado internacional con aeronaves, partes o repuestos para uso comercial o privado en general. Se debe lograr la habilitación para certificar sus productos bajo normas Federal Aviation Administration de los Estados Unidos y/o países europeos; caso contrario deberá someter los productos al control de calidad de otros países, para que estos los certifiquen.

3.- Sí se desea aplicar estrictamente el concepto "evitar la dependencia", se debe expresar categóricamente que no es aplicable a la Argentina. Desfasajes económicos, tecnológicos y de desarrollo así lo imponen hasta el presente. Aún para los países desarrollados, es necesario recurrir generalmente a la coproducción, coparticipación, "joint ventures", etc. por razones económicas, tecnológicas y políticas. Una ubicación realista frente al problema, eliminará preconceptos o prejuicios vanos.

4.- Si la reactivación, renovación y desarrollo de la industria aeronáutica privada, debe pasar por la óptica de las autoridades oficiales del Sector Público-Aeronáutico sería necesario que se logren compatibilizar los conceptos que rigen ambas actividades. Quizás el mayor éxito de éstos proyectos se alcance a lograr a través de una íntima comunicación e intercambio tecnológico, así como el mútuo apoyo mediante emprendimientos conjuntos.

Helicópteros

Los helicópteros ofrecen una amplia gama de aplicaciones, y dentro de ciertos límites, son las aeronaves más versátiles. Si bien los hay para determinados usos específicos, sus posibilidades de conversión son grandes.

En el país se dispone de cierta experiencia industrial en [illegible]

En la década del 70, una empresa privada, RACA S.A. inició un programa bajo licencia con el HUGHES 500. Su mercado es la Fuerza Aérea, organismos oficiales y algún explotador privado. ~~Bajo la conducción del Sr. Fernandez Raca~~, Se invirtieron capitales en la planta, equipos y herramental, y con un reducido grupo de profesionales y técnicos, se encaró una industria compleja como la fabricación de helicópteros.

Al igual que en el tema aviones, la situación general del país en la presente década, retrajo las ventas al mínimo nivel.
Las experiencias obtenidas por esta empresa en el área, le abren posibilidades para futuros emprendimientos.
Aquí también se plantean similares condiciones que para el rubro aviones, y en especial:

1. Fabricación bajo licencia de helicópteros de tipo y modelo a determinar, en función de las necesidades propias, regionales y/o continentales. Estudio de mercado real.
2. Determinación de las posibilidades de exportar partes, componentes, accesorios y helicópteros completos, hacia el mercado regional-continental.
3. Obtención de la capacidad de certificación internacional.
4. Fabricación de materia prima, como abastecedor de toda la industria aeronáutica local y aún extranjera.
5. Fabricación de accesorios, mecánicos, eléctricos, hidráulicos y neumáticos, con el mismo criterio anterior.
6. Fabricación de equipos auxiliares, de seguridad y de confort.
7. Fabricación de instrumental de control, de vuelo y auxiliares.
8. Fabricación de materiales para interiores, tapizados, adhesivos, selladores y materiales misceláneos.
9. Fabricación de componentes especiales, caso palas de rotor principal. Aquí tienen aplicación las técnicas de los materiales compuestos. Actualmente los helicópteros emplean palas con fibras de carbono, kevlar, y honeycomb.
Partiendo de las capacidades actuales, puede ser un renglón interesante a producir, para consumo interno (si lo hubiere) y la exportación.
10. Fabricación de motores, partes, componentes y accesorios.
Es importante destacar que la tendencia es aplicar reactores, en una versión turbohélice adaptada. Los más usados comprenden los PT6 (Twin Pack), a los GE ó Allison en sus diferentes modelos y potencias.
Por consiguiente cabría explorar las posibilidades de fabricación bajo licencia, en especial de aquellos modelos que puedan ser de uso común con los aviones, en uso ó a fabricar en el país.
Similares condiciones se presentan para la fabricación de accesorios, instrumentos y equipos relacionados al motor.
11. Con referencia a aviónica y equipos sofisticados, de gran empleo, en especial en los helicópteros de uso militar, las posibilidades de fabricación son menores, debido principalmente a los altos costos de realización, en especial dada la reducida capacidad de absorción del mercado.
Esta es un área de riesgo empresarial, pero que debe estimularse mediante el incentivo de I&D.

Fabricación

En términos generales, los conceptos aplicables en la fabricación de aviones, son válidos para los helicópteros. La mayor diferencia radica en la alta tecnología necesaria para la fabricación de los engranajes y accesorios de las cajas de transmisión, así como de las palas de rotor principal y la gran aplicación electrónica en sus sitemas de mando, control y en la efectividad operativa. (FLIR, ~~EW, ECCM~~, ECM,etc).

La construcción de la estructura es similar a la de los aviones. Los materiales necesarios son básicamente chapas, placas, tubos, etc., de aleación liviana de uso aeronáutico.

Los requerimientos de industrias de apoyo subsidiarias para la fabricación de helicópteros, son similares a los de los aviones.

Con helicópteros se amplía el campo de acción, en especial para la mecánica de alta precisión,necesaria para la fabricación de engranajes, transmisiones y otros.

Transporte aéreo en Argentina

Aerolíneas Argentinas, conjuntamente con Austral y LAPA, comparte la oferta de los servicios de cabotaje, en tanto a la primera le corresponde una participacion de 75%, y a la empresa Austral, el resto.

La flota de Aerolíneas Argentinas cuenta con 32 aeronaves (6 unidades Boeing 747 y 2 unidades B 707 dedicados al area internacional; 12 unidades B 737 y 8 unidades B 727 destinados al tráfico de cabotaje y regional; cuatro Foker F 28) y Austral con 11 unidades (8 BAC 1-11 que son de antigua data y 3, DC9-80, modernos que actúan [illegible] servicios troncales). La flo[illegible] de [illegible]líneas Argentin[illegible] fu[illegible] rida alrededor de los años 70, cuando se pronosticaba un crecimiento en los tráficos de alrededor del 10% anual. La recesión de la demanda de transporte aéreo ha dado lugar a un exceso de capacidad durante la temporada baja, la que se atenuó arrendando equipo a operadores extranjeros, y a su vez Aerolíneas alquila alguna unidad.

Al mismo tiempo se recurrió al aumento del promedio de horas voladas por cada aeronave, lográndose una mejora del Orden del 10 %, fundamentalmente en los vuelos de los Boeing 747, 707 y 737 de tráfico internacional, y al movimiento de Cabotaje y Regional. La ejecución global de la inversión de la empresa, fue significativamente baja en los dos últimos años, siendo destinada fundamentalmente, al mantenimiento y mejora de la capacidad y no al incremento de la misma. Esto fue posible, ya que la empresa cuenta con una flota de aeronaves que le permite cubrir los actuales niveles de demanda, muy inferiores a los originariamente previstos, y adecuar la oferta a través de los arrendamientos.

Generalizando, la infraestructura aérea y la flota de las empresas presentan esta situación: Cuenta con unas 400 pistas de órden público de distinto tipo, y una cantidad apreciable de pistas privadas no

no relevadas. Las pistas de uso comercial regular se agrupan en las siguientes categorias:

- Internacional para aeronaves tipo B 747 y B 707 — 1[illegible]
- Cabotaje para aeronaves B 727 — 7
- Cabotaje para aeronaves B 737 y BAC 1-11 — 18
- Cabotaje para aeronaves F 28 — 10
- Cabotaje , pistas de tierra para aeronaves tipo F-27 o inferior — 11

La capacidad actual de los aeropuertos es suficiente para satisfacer el crecimiento anticipado de la demanda prevista para los próximos 4 ó 5 años (Existe un problema potencial con la única pista de Aeroparque Jorge Newbery que tiene capacidad para 16 operaciones en horas pico). No obstante, se considera necesario analizar con detalle la evolución de los tráficos aéreos en virtud de que probablemente hacia fines del período, se requiera reforzar la oferta de aeronaves de las empresas.

Para asegurar la eficiencia de los servicios de mantenimiento, se menciona la construcción de un Banco de Pruebas para Motores de Elevado Empuje. Conforma una etapa adicional de implementaciones que han de permitir la reparación integral de los motores BWA JT 9 D-70, y la construcción de un nuevo taller de motores en el Aeropuerto Internacional de Ezeiza.

Se debe intensificar así el desarrollo de empresas regionales y zonales con intereses asociables a la propia región y a los paises limítrofes. Para incrementar la red de vuelos de cabotaje, punto a punto en el territorio nacional, se ha planteado la necesidad de la utilización de aeronaves de diseño específico, tanto para el transporte de carga o de pasajeros. De esta manera se plantea la máxima participación de los transportadores en el tráfico regional y paises limítrofes.

Paralelamente con la optimización de los talleres de mantenimiento y modernización de aeronaves, se debe diseñar una red basada en vuelos sin escalas, entre los origenes y destinos de los principales tráficos, a fin de reducir al mínimo los costos terminales de la operación y aumentar la productividad de las aeronaves.

Dentro de este complejo marco referencial, la industria aeronáutica argentina debe promover la estandarización de las aeronaves y por lo tanto, partiendo de concepciones ingenieriles lógicas, desarrollar los prototipos definidos de aeronaves que el pais contará en las siguientes dos decadas.

Resumen

Sector Aeroespacial:

La actividad espacial y el relevamiento de sus recursos naturales mediante sensores remotos: La actividad espacial, ha facilitado total-

157

mente las comunicaciones vía satélite, y otro tanto ocurre con la geodésia, la meteorología y otras aplicaciones de los satélites.
Es importante estimular la tecnología que permita a la Argentina disminuir la brecha que la separa de otros países.
La contaminación ambiental y la modificación artificial de las condiciones meteorológicas son sólo ejemplos de una amplia gama de investigaciones científicas a realizar y resolver con medios técnicos cada vez más variados. La aplicación de los conocimientos actualizados por las experiencias y los programas de investigación encarad[illegible] escala mundial, lleva a un mejo[illegible] co más dilatado y certero de los factores climáticos y a un cambio fundamental en la economía de los pueblos.
La actividad aeronáutica y espacial tiene una trascendencia significativa en Argentina. Desde el punto de vista industrial, mantiene junto a Brasil y Chile un rol alentador en Latinoamérica que es deseable consolidar.
Desde el punto de vista de la infraestructura es un factor de progreso y de la integración del país, que aumenta con la velocidad del transporte aéreo. Los sistemas de seguridad aeronáutica (espacio aéreo, tráfico aéreo) se complican y multiplican creando nuevas necesidades permanentes. El transporte aéreo, debe aumentarse partiendo de una política de estímulo a la industria aeronáutica.

Areas AC. I y D

Aeronáutica:

- Capacidad de diseño, fabricación y experimentación de aeronaves.
- Capacidad de diseño, construcción y utilización de la infraestructura.
- Instrumentos y accesorios de abordo para aviones.
- Equipos para la ayuda a la navegación y servicios de aerodromos.
- Tecnología para la obtención y utilización de materiales livianos, compuestos de boro, cerámica y otros materiales.
- Sistemas de control, informática-computarización.

Espacial:

- Capacidad de diseño, fabricación y lanzamiento de cohetes portadores de satélites.
- Capacidad de aprovechamiento de las posibilidades de los vehículos argentinos y extranjeros.
- Desarrollo de satélites e instrumental (satélites de comunicaciones, meteorológicos, geodésicos, etc.)
- Sensores remotos.
- Desarrollo de sistemas de lanzamiento, seguimiento y rastreo (radar) desarrollo de sistemas de comunicación (en bandas VHF, UHF, Microondas).

Meteorología:

. Tecnologías de adquisición (captación), procesamiento y difusión de los datos a escala adecuada.
. Capacitación en la utilización de datos para realizar pronósticos científicos.
. Capacitación en los temas básicos para Argentina, de Meteorología aplicada.
. Capacitación en la investigación avanzada meteorológica para integrar programas de carácter regional o mundial.
. Pronósticos numéricos y estadísticos.
. Estaciones meteorológicas automáticas.

159